

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta strojní

Institut dopravy

**Analýza rizik leteckého přepravního  
procesu**

**Risk Analysis of Air Transport Process**

Student:

Daniel Saňák

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Dušan Teichmann, Ph.D.

Ostrava 2018

## Zadání bakalářské práce

Student: **Daniel Saňák**  
Studijní program: B3712 Technologie letecké dopravy  
Studijní obor: 3708R036 Technologie letecké dopravy  
Téma: **Analýza rizik leteckého přepravního procesu**  
**Risk Analysis of Air Transport Process**  
Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Cíl práce: Ověřit vhodnost obecně známých metod pro analýzu procesních rizik v podmínkách letecké přepravy.

Osnova práce:

1. Úvod
2. Obecná charakteristika metod analýzy rizik, výběr vhodné metody
3. Identifikace obecných rizik v rámci leteckého přepravního procesu
4. Praktická ukázka využití, popis problémových oblastí při realizované analýze
5. Zhodnocení využitelnosti použité metody
6. Závěr

Seznam doporučené odborné literatury:

Častorál, Z.: Management rizik v současných podmínkách. Praha: Univerzita J. A. Komenského v Praze, 2017, 268 s. ISBN 978-80-7452-132-4  
Sikorová, K.; Bernatík, A. Analýza a hodnocení rizik při dopravě nebezpečných látek. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, 2014. ISBN 978-80-248-3511-2

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

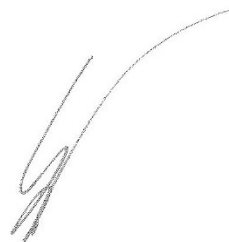
Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Dušan Teichmann, Ph.D.**

Datum zadání: 08.12.2017

Datum odevzdání: 21.05.2018



doc. Ing. Aleš Slíva, Ph.D.  
vedoucí katedry



doc. Ing. Ivo Hlavatý, Ph.D.  
děkan fakulty

### Místopřísežné prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě dne 21. května 2018

.....

podpis studenta

Prohlašuji, že:

- Jsem si vědom, že na tuto moji závěrečnou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. Zákon o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (dále jen Autorský zákon), zejména § 35 (Užití díla v rámci občanských či náboženských obřadů nebo v rámci úředních akcí pořádaných orgány veřejné správy, v rámci školních představení a užití díla školního) a § 60 (Školní dílo),
- беру на ве́домі́, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen „VŠB-TUO“) má právo užít tuto závěrečnou bakalářskou práci nekomerčně ke své vnitřní potřebě (§ 35 odst. 3 Autorského zákona),
- bude-li požadováno, jeden výtisk této bakalářské práce bude uložen u vedoucího práce,
- s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 Autorského zákona,
- užít toto své dílo, nebo poskytnout licenci k jejímu využití, mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše),
- беру на ве́домі́, že – podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů – že tato bakalářská práce bude před obhajobou zveřejněna na pracovišti vedoucího bakalářské práce, a v elektronické podobě uložena a po obhajobě zveřejněna v Ústřední knihovně VŠB-TUO, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě dne 21. května 2018

.....

Podpis autora práce

Jméno a příjmení autora práce:

Daniel Saňák

Adresa trvalého pobytu autora práce:

Nad Výpustou 612, Slavičín, 763 21

## ANOTACE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

SAŇÁK, D. *Analýza rizik leteckého přepravního procesu: bakalářská práce*. Ostrava VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, Institut dopravy, 2018, 67 s. Vedoucí práce: Teichmann, D.

Tato bakalářská práce má za cíl ověřit vhodnost široce používaných metod analýzy rizik pro podmínky letecké přepravy. V úvodu práce je obsažen přehled běžných metod analýzy rizik včetně posouzení jejich vhodnosti k řešení dané problematiky. Následně je provedena samotná analýza konkrétní zvolenou metodou. Ta obsahuje identifikaci hrozeb a dopadů včetně jejich příčin, s následným ohodnocením rizika.

## ANOTATION OF BACHELOR THESIS

SAŇÁK, D. *Risk Analysis of Air Transport Process: Bachelor Thesis*. Ostrava: VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Mechanical Engineering, Institute of Transport, 2018, 67 p. Thesis head: Teichmann, D.

This Bachelor Thesis aims to verify the suitability of several widely used Risk Analysis methods for Air Transport conditions. In the introduction, there is an overview of some common Risk Analysis methods, including assessment of their suitability as a solution for the given issue. Then, the Risk Analysis itself is done using specifically selected method. The Analysis consists of identification of threats and impacts including causes, and with subsequent evaluation of the risk.

# Obsah

	strana
1 Úvod.....	8
2 Obecná charakteristika metod analýzy rizik .....	9
2.1 Analýza a hodnocení rizik.....	9
2.1.1 Pojmy .....	10
2.1.2 Analýza a hodnocení rizik .....	10
2.2 Metody analýzy rizik.....	14
2.3 Charakteristika vhodných metod.....	16
2.3.16 Shrnutí.....	24
3 Letecký přepravní proces a obecná rizika letecké dopravy .....	25
3.1 Letecký přepravní proces cestujících a zboží.....	25
3.1.1 Přeprava cestujících .....	26
3.1.2 Přeprava zboží (cargo) .....	35
3.2 Identifikace obecných rizik v letecké dopravě.....	37
4 Charakteristika obecných přepravních rizik v letecké dopravě.....	39
4.1.1 Osobní letecká přeprava.....	39
4.1.2 Nákladní letecká přeprava .....	42
5 Praktická ukázka využití metody .....	44
5.1 Metoda Failure Mode and Effect Analysis .....	44
5.2 Vlastní analýza letecké přepravy cestujících .....	44
5.2.1 Definování procesu přepravy.....	44

5.2.2	Analýza jednotlivých rizik.....	45
5.2.3	Analýza příčin jednotlivých rizik a možných dopadů .....	46
5.2.4	Kategorizace rizik .....	56
5.2.5	Určení četnosti .....	61
6	Závěr .....	64
6.1.1	Zhodnocení metody .....	64
6.1.2	Závěr práce .....	64
	Seznam použité literatury .....	65

# 1 Úvod

Lidé potřebují ke svému fungování pocit bezpečí. Proto také současná globální společnost vyžaduje určitou úroveň bezpečí v různých svých odvětvích, zaručující jí kromě své existence další udržitelný růst. Jedním z odvětví současné globální společnosti je letecká doprava. Jedná se snad o jeden z nejkomplicovanějších oborů lidské činnosti využívajícího složitého systému a technologií. Proto není divu, že již od začátku masivnějšího provozování této činnosti je kladen velký důraz zejména na její bezpečnost, a to stanovením přesných postupů, pravidel a zákazů.

Díky tomu je letecká doprava jedním z nejbezpečnějších způsobů dopravy, převyšující úroveň bezpečnosti a spolehlivosti přepravy mnohonásobně např. dopravu silniční. Přestože se počet přepravených osob a zboží současně s provozem komerčního letectví dlouhodobě zvyšuje, je současný trend počtu leteckých nehod za rok dlouhodobě klesající. Může za to současně výrazné zlepšení spolehlivosti provozu letadel oproti například 70. létům a zavádění nových postupů zvažující lidského činitele. Celková bezpečnost komerčního letectví je však z velké míry během posledních 30 let negativně poznamenána protiprávními činy a pokrokem technologií zneužitelných k takovýmto činům. Zvláště po roce 2001, kdy došlo k teroristickým útokům v USA, muselo komerční letectví prodělat podstatnou změnu a zavést tak nové postupy zajišťující bezpečnost. Tyto postupy jsou však finančně a časově náročné a omezují stále více soukromí jednotlivých cestujících. V současné době, kdy jsou letadla z velké části schopná automatizace, narůstají kybernetické hrozby, či rychle vzrůstající provoz malých bezpilotních letadel. Také výpadky různých systémů, jako například nedávný výpadek managementu letů společnosti EUROCONTROL mohou ovlivnit velký počet letů. Tyto nové hrozby dokazují, jak se společnost i letectví nadále vyvíjí, a proto je třeba se věnovat prevenci vzniku možných nebezpečných událostí a obecně jejich předjímání.

Tím se dostáváme k oboru lidské bezpečnosti známým jako řízení rizik, jenž má skrze analýzu těchto rizik vydávat nové postupy a pravidla, umožňující bezpečnost v tomto složitém a náročném oboru lidské činnosti ponechat na stejné, nebo lepší úrovni.

Cílem této práce je ověření vhodnosti některých známých metod analýzy rizik pro jejich uplatnění v podmínkách současné komerční letecké přepravy. Zároveň také zvolenou metodou provést analýzu rizik leteckého přepravního procesu cestujících.

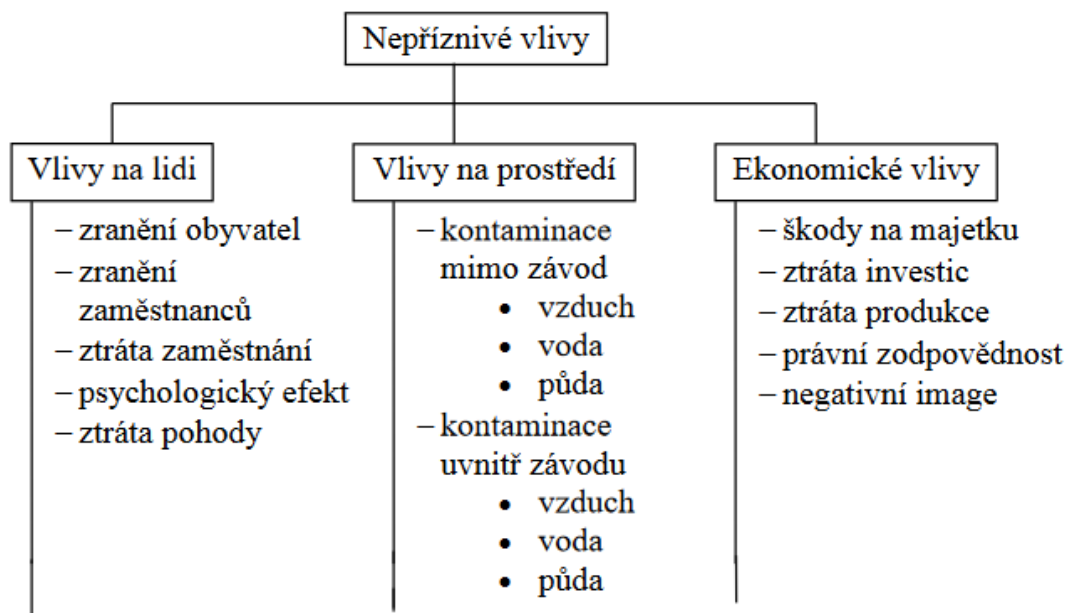


## 2 Obecná charakteristika metod analýzy rizik

### 2.1 Analýza a hodnocení rizik

Každý systém potřebuje kromě udržení své provozuschopnosti, mít možnost svého dalšího přijatelného rozvoje. Proto je třeba zamezit co nejvíce možným ztrátám vzniklým v tomto systému, které mohou ohrozit výše zmíněné cíle. Lze tak mluvit o bezpečí systému. Úroveň bezpečí je relativní a v jakémkoliv systému nemůže být naprostá, vždy se mohou za určitých podmínek vyskytnout určité nežádoucí, či škodlivé jevy, jež vznikají vně nebo uvnitř systému. Tyto nebezpečné jevy mohou negativně ovlivňovat konkrétní chráněné zájmy, jako například zdraví či životy lidí, majetek, nebo životní prostředí. Nepříznivé ovlivnění může dále znamenat například finanční ztrátu, poškození pověsti společnosti a jiné další následky například v podnikání. Tyto nepříznivé vlivy můžeme nazývat dopady hrozby.

Podrobnějším příkladem je následující obrázek, zobrazující nepříznivé vlivy (dopady) vyplývající z nebezpečného procesu malých či středních podniků působících v průmyslu, viz obrázek 1: [7]



Obrázek 1: Nepříznivé vlivy na působení podniků v průmyslu [7]

Přirozenou snahou je se těmito nepříznivým vlivům buď úplně vyhnout, či spíše pravděpodobnost jejich výskytu co nejvíce minimalizovat. Tím přispějeme k celkové

bezpečnosti systému. Takovéto bezpečnosti lze dosáhnout jen na základě vhodných znalostí, sledování systému a jeho správného řízení s vhodnými opatřeními na snížení zmiňovaných nebezpečných vlivů. Celý tento výše popsany proces se nazývá řízení bezpečnosti. [1]

### **2.1.1 Pojmy**

Pojem riziko pochází údajně ze 17. století v souvislosti s lodní dopravou značící nebezpečí, kterému se museli mořeplavci vyhnout. V současné době lze riziko obecně chápat jako „pravděpodobnost nebo četnost výskytu a následků určité kritické situace“, přičemž však situace nemusí být vždy kritická, a riziko se nemusí nutně týkat jen následků, ale i příčin. [4]

Pro potřeby této práce lze riziko definovat jako kombinaci pravděpodobnosti vzniku nepříznivého jevu a jeho následku. Nebo také jako relaci mezi očekávanou ztrátou (újma na zdraví nebo smrt, poškození majetku apod.) a neurčitost uvažované ztráty (pravděpodobnost či četnost výskytu). [8]

Riziko vzniká působením hrozby, jež působí negativně na chráněné zájmy anebo aktiva. Aktivem je myšleno vše, co má pro určitý systém nějakou hodnotu – mohou to být aktiva hmotná (finance, hmotné objekty, nemovitosti apod.) a nehmotná (informace, autorská práva apod.). Chráněným zájmem je samozřejmě také lidský život nebo zdraví. Hrozba, nebo také pohroma je určitá vlastnost, událost, nebo konkrétní osoba, která negativně ovlivňuje chráněné zájmy či aktiva. Pro to, aby vznikly negativní následky neboli dopady, musí se vyskytovat možnost zranitelnosti systému. Zranitelnost je vlastností aktiva (chráněného zájmu) – obecně slabina procesu z pohledu jeho bezpečnosti. Zranitelnost se snižuje v důsledku přijetí bezpečnostních opatření (bezpečnostních bariér). Spolu se snižováním zranitelnosti se potom snižuje i pravděpodobnost rizika.

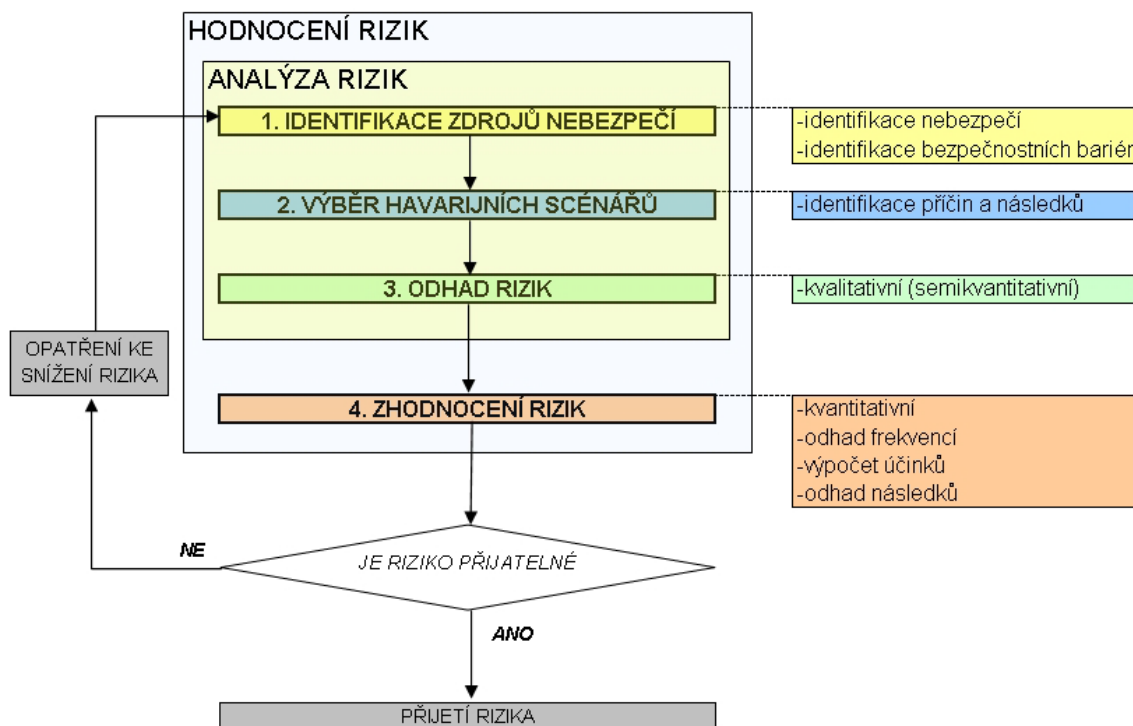
### **2.1.2 Analýza a hodnocení rizik**

Analýza a hodnocení rizik jsou základem procesů jako jsou řízení bezpečnosti, řízení rizik, ale i strategického řízení či řízení krizového. V těchto oblastech jsou rizika chápána jako hodnota ztráty. Analýza a hodnocení rizik v podstatě zkoumají zdroje rizik z hlediska

závažnosti následků jimi způsobených a pravděpodobnosti vzniku mimořádných událostí, jež způsobují určité ohrožení. [1]

Analýza rizik je součástí procesu hodnocení rizik.

Oba tyto procesy lze shlédnout v následujícím schéma [8]:



Obrázek 2: Schéma hodnocení rizik [8]

Z obrázku 2 je patrné, že v prvním kroku analýzy rizik určíme zdroje nebezpečí, a to i určité bezpečnostní bariéry neboli opatření proti vzniku negativních událostí anebo sloužící ke snížení negativních dopadů. Dalším krokem je výběr scénářů havárie, tedy negativní situace, kde se určí příčiny a dopady těchto situací. Posledním krokem analýzy rizik je odhad rizika a jejich seřazení dle míry rizika. Proto potřebujeme nějakým způsobem ohodnotit dopady a příčiny. Dopady lze například vyjádřit podle své závažnosti a příčiny podle své četnosti.

Dalším krokem je zhodnocení rizik, jež celé riziko ohodnotí, tedy určí celkovou výši rizika.

## ***Analýza rizik***

Cílem analýzy rizik je v dostatečném předstihu zajistit schopnost provést opatření vůči možným budoucím nepříznivým situacím a tím omezit dopady těchto situací. Analýza rizik je proces, který má za úkol rizika v zájmovém procesu identifikovat, posoudit a vyhodnotit jejich vliv na bezpečnost daného procesu. Výstup analýzy je pak podkladem pro další rozhodování, zda dané riziko je v přijatelné míře, nebo je třeba jej snížit. Tento proces se nazývá zhodnocení rizika. V případě nutnosti snížení rizika by analýza rizik měla navrhnout vhodná opatření. [8]

Analýzu rizik lze dělit dále podle způsobu vyjádření dopadů a jejich pravděpodobnosti na následující kategorie [8]:

- Kvalitativní analýza – výstupem je slovní (verbální) vyjádření anebo popisná stupnice. Má široké uplatnění jako vstupní analýza pro rizika vyžadující další podrobnější analýzu, či naopak rizika, jež dále analyzovat již není třeba.
- Semi – kvantitativní analýza – výstupem je kvalitativní škála pro vyjádření míry následků a pravděpodobnosti. K tomu využívá definované úrovně následků a pravděpodobnosti. Tím lze tato rizika lépe porovnávat a určit tak rizika prioritní.
- Kvantitativní analýza – výstupem je číselné (numerické) vyjádření obojí pro následky i pro pravděpodobnost či přímo četnost. Určují tak skutečnou hodnotu rizika. K provedení kvalitní analýzy je třeba přesných a úplných údajů a dat. Následky se odhadují například jak v peněžních hodnotách, tak ve ztrátách na životech, či jiných ztrátách, anebo četnosti těchto událostí, či jiných numerických údajů.

## ***Hodnocení rizik***

Celkový proces hodnocení rizik zkoumá závažnost identifikovaných rizik a také jejich pravděpodobnost výskytu, či četnost. V rámci tohoto procesu lze také rozhodnout o vhodném opatření, jak dané riziko na přijatelnou míru snížit, či jej naprosto vyloučit.

Dále lze hodnocení rizik, analogicky jako u samotné analýzy rizik, dělit podle přístupu na: [8]

Kvalitativní hodnocení – výstupem je kvalitativní odhad rizika vzniku nebezpečné události. Jedná se o identifikaci zdrojů, analýzu příčin a následků. Určí se pouze zranitelnost a míra ohrožení. Vzhledem k ne příliš velké náročnosti jej mohou provést i méně kvalifikovaní zaměstnanci anebo také může posloužit jako vstupní analýza k další podrobnější analýze, využívající kvantitativní hodnocení.

Kvantitativní hodnocení – již určuje pravděpodobnost – určení četnosti, frekvence; dále určuje následky podle závažnosti. Její průběh je mnohem více podrobnější a uvažuje o dané situaci mnohem víc komplexněji. Také časová náročnost je značná.

### ***Přijatelnost rizika***

Důležitým krokem celého hodnocení rizik je určení přijatelnosti rizika. Jedná se o komplexní uvážení různých faktorů a podmínek, kterými riziko působí na okolí. Cílem celého procesu je, aby konečné riziko bylo vzhledem ke svým dopadům přijatelné. V jiném případě se musí navrhnout a učinit opatření k jeho snížení. [8]

Přijatelné riziko – výše takového rizika v lidském systému umožňuje, že si člověk toto riziko buď neuvědomuje, nebo je schopný jej dobrovolně podstoupit. Takovéto riziko je cílem celého řízení rizik a bezpečného systému. Při určování rizik, kterým je potřeba se nejvíce věnovat, jsou obecně upřednostněna ta, která mají vysokou pravděpodobnost výskytu a současně značné následky. Při preferenci však platí pravidlo, že rizika se závažnými následky, která jsou spojena s nižší frekvencí výskytu, jsou upřednostňována před těmi riziky, které mají následky mírnější, ale s výskytem častějším. [8]

Přijatelnost lze tedy podle [8] určit několika kroky:

- stanovení mezní hodnoty třídy pravděpodobnosti,
- stanovení mezní hodnoty třídy následků,
- stanovení kombinace těchto tříd.

Samotné stanovení přijatelnosti není jednoduché. Také celkové pojetí bezpečnosti v různých zemích při různých procesech může být odlišné, a tedy i samotná přijatelnost rizika se může lišit.

Kritéria lze přehledně prezentovat ve formě tzv. matic přijatelnosti rizika. Díky tomuto postupu s přesně definovanými kategoriemi lze jednoduše určit, která rizika jsou přijatelná, a která je třeba dále zpracovávat. Rizika nepřijatelná se pak dále analyzují od těch nejzávažnějších po ty méně závažné, dle výsledků závažnosti této matice. [8]

## **2.2 Metody analýzy rizik**

K vyhotovení kvalitní analýzy rizik potřebujeme mít široké znalosti týkajících se dané problematiky, příslušné legislativy a určitých bezpečnostních postupů, spjatých s analyzovaným procesem. K tomu je třeba ve většině případů tým lidí, jež mají hluboké znalosti ve svém vlastním oboru a mohou se vzájemně vhodně doplňovat tak, aby byla analýza pokryta ze všech aspektů. [1]

K úplnému využití je potřeba mít určitý systematický postup analyzování. Pomoci mohou některé široce používané a dostupné metody analýzy rizik. Těchto metod existuje velké množství, některé jsou vhodné pro identifikaci hrozeb, některé již řeší jen dopady negativní události. V podstatě lze však říct, že neexistuje jedna univerzální metoda vhodná pro všechna stádia.

Tato kapitola tedy bude věnována vybraným metodám a posoudí jejich vhodnost k analýze rizik pro podmínky letecké přepravy.

Metody analýzy rizik můžeme rozdělit podle jejich stádia analýzy, kde se uplatní podle [3] na:

- 1) Metody sloužící k identifikaci problému (poznání prostředí řešeného problému)

-brainstorming, brainmapping, SWOT analýza

- 2) Metody pro identifikaci rizik

-PSA, SWOT, HAZOP, PHA, ETA, FTA, HRA, CCA, What-If

- 3) Metody pro zjištění vztahu mezi riziky

-SWOT

- 4) Metody pro stanovení priorit řešení rizik

-SWOT, PHA, PSA

- 5) Metody pro kontrolu stavu managementu rizik

-checklist, safety audit

Z hlediska řešeného tématu jsou podstatné metody uvedené v bodech 1 – 3.

### ***Tradiční metody***

Jedná se o metody analýzy rizik, které jsou používány v různých odvětvích při různých situacích a mají komplexnější metodiku, na rozdíl například od obvyklé diskuze. Některé metody jsou součástí metod dalších, složitějších. Mezi tradiční metody se podle [2] počítají například tyto metody:

- 1) Checklist – kontrolní seznam
- 2) Safety Audit – bezpečnostní kontrola
- 3) What – If Analysis – analýza „Co se stane, když ...?“
- 4) Preliminary Hazard Analysis (PHA) – předběžná analýza ohrožení, nebo také kvantifikace zdrojů rizik
- 5) Hazard Operation Process Analysis (HAZOP) – analýza ohrožení provozního procesu; pravděpodobnostní hodnocení ohrožení
- 6) Quantitative Risk Analysis (QRA) – kvantitativní analýza rizik procesu
- 7) Event Tree Analysis (ETA) – analýza stromu událostí
- 8) Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) – analýza poruch a jejich dopadů
- 9) Fault Tree Analysis (FTA) – analýza stromů poruch
- 10) Human Reliability Analysis – analýza lidské spolehlivosti

- 11) Fuzzy Set Method (FL-VV) – metoda fuzzy logiky (mlhavé logiky) a lidské spolehlivosti
- 12) Relative Ranking (RR) – relativní klasifikace
- 13) Causes and Consequences Analysis (CCA) – analýza příčin a důsledků
- 14) Probabilistic Safety Assessment (PSA) – pravděpodobnostní hodnocení bezpečnosti

## **2.3 Charakteristika vhodných metod**

Tato kapitola je věnována rozšířeným a obecně známým metodám uplatnitelným v analýze rizik. Ke každé metodě jsou informace o jejím použití, či historii a také úvaha o možné vhodnosti pro využití k analýze rizik leteckého přepravního procesu.

### **2.3.1 Brainstorming, brainmapping, brainwriting**

Brainstorming neboli spontánní diskuze, je jedna z nejjednodušších metod pro rozhodování nebo hodnocení systému. Jedná se také o nejjednodušší metodu díky své nenáročnosti na metodiku a díky své dostupnosti. Odborníci analyzující konkrétní situaci mají různé vzájemné otázky, námítky a dílčí řešení vztažené k analyzované problematice. Nevýhodou této metody je její možná zdlouhavost a problémy pramenící v komunikaci, či možná nevyrovnanost debaty z důvodu až přespřílišného prosazování se některých účastníků. Psaná podoba brainstormingu je tzv. brainwriting. Na podobném principu jako předešlé metody fungují brainmapping neboli skupinové spontánní doplňování tzv. myšlenkových map. Myšlenkové mapy nepopisují problematiku pouze slovně, ale díky grafickému vyjádření mohou být naznačeny různé vztahy mezi subjekty a tím problematiku zpřehledňovat. Tím také může toto řešení do určité míry i usnadnit pochopení, a tak proces analýzy urychlit. Všechny tyto metody bývají ve většině případů součástí metod složitějších. Samotné metody jsou díky těmto zmíněným vlastnostem vhodné zejména k počáteční fázi analýzy rizik, tedy zjištění určitého pozadí řešené oblasti a identifikaci obecných rizik, ale stejně tak i jako pomoc při hlubší analýze.

[2]



### 2.3.2 Checklist

Checklist (CLA), nebo také kontrolní seznam, je další z nejjednodušších technik analýzy rizik. Je vhodná také ke kontrole procesů anebo hodnocení celkového stavu systému. Opět je často základem dalších komplexnějších metod. Jedná se v podstatě o seznam položek – kroků či úkolů, které lze v určité návaznosti zkontrolovat, zda vyhovují požadovaným podmínkám, či zda mají požadované stavy. Může se také jednat o méně složité otázky. Kontrolní seznamy lze využít pro identifikaci dopadů a bránit jejich přehlédnutí. Nejsou však vhodné pro odhalování komplikovanějších dopadů a vztahy mezi nimi. [1]

CLA se také často využívají k hodnocení různých projektů, jako například projekty staveb, nebo k hodnocení různých výrobních technologií (například v chemickém průmyslu). Analýza kontrolním seznamem může být provedena v kterékoliv fázi procesu – od fáze startu projektu až po fázi jeho ukončení. Je však také vhodná k obecné analýze rizik a jejich prevenci. Nevýhodou této metody může být tendence svádět k mechanickému přístupu odpovídání na otázky bez hlubší rozvahy a obecně podcenění důležitosti této metody. [1]

V podstatě existují dvě základní varianty kontrolního seznamu, podle rozdílu hodnocení otázek. Jednodušší metodou je metoda s rovnocenným hodnotovým systémem. V ní lze odpovědět na otázku systémem ANO/NE. Druhou formou metody je seznam s různým kvantitativním ohodnocením otázek, které určí tým expertů. Na základě toho se určí výsledné hodnocení systému a jeho možné zařazení do různých kategorií. [1]

S letectvím je kontrolní seznam nejvíce spjat zejména jako kontrola plnění na sebe navazujících nutných úkonů jak v provozu letadel, tak i údržbě apod. V provozu letadel se uplatní zejména při procedurách nutných k nastavení určitých systémů letadla, nebo k postupům v různých situacích, i těch nouzových. V podmínkách letecké přepravy má určitě také své místo, zejména jako kontrolní prvek zamezující vzniku nehod.

### 2.3.3 SWOT analýza

Jedna z nejzákladnějších metod analýzy uplatnitelná nejen pro řízení rizik. Svým charakterem je vhodná zejména v počáteční fázi řešení analýzy rizik, a to ke zjišťování

základních informací a celkového pozadí řešené problematiky. Název je zkratkou částí metody, tedy jmenovitě silných stránek – Strengths, slabých stránek – Weaknesses, příležitostí – Opportunities a hrozeb – Threats. Silné stránky a příležitosti jsou pomocné k dosažení určeného cíle a stránky slabé a hrozby jsou k dosažení škodlivé. Silné stránky a slabé stránky popisují vnitřní organizaci systému, mají tedy vnitřní původ a hrozby spolu s příležitostmi označují původ situací a skutečností z okolního prostředí.

#### **2.3.4 Safety audit (bezpečnostní kontrola)**

Jedná se o jednu z nejstarších metod, hledající rizikové situace a navrhuující příslušné bezpečnostní opatření. Metoda je součástí dalších metod, například předběžné analýzy ohrožení (PHA). Bezpečnostní kontrola může mít vícero podob. Pro analýzu rizik například využívá seznam příslušných otázek a k ní matici pro hodnocení rizik. Tudíž může obsahovat kontrolní seznam. V praxi tato metoda sestává z rozhovoru s větším počtem osob spjatých s daným procesem, obyčejné inspekce daného místa se zaznamenáním výsledků anebo zjišťování formálních záležitostí, například v účetnictví, nebo legislativě. Zjišťuje tedy, zda zjištěná skutečnost odpovídá daným standardům. [1]

Jelikož se jedná o jednu ze základních metod řešení rizik mající široké využití, je vhodná také pro analýzu rizik a zjišťování daného stavu bezpečnosti i v oboru letectví. Bezpečnostní kontrolu lze uplatňovat kdekoliv ke zjišťování potenciálně nebezpečných oblastí procesu, který je třeba zabezpečit.

#### **2.3.5 What-if analysis (analýza Co se stane, když ...)**

Metoda What-if opět využívá spontánní diskuze odborníků k situacím, které se mohou v daném systému či při provozu objevit. Proto opět není, stejně jako předchozí metody, tolik vnitřně strukturovaná. Metoda je založená na jedné otázce, a to otázce „Co se stane, když ...“. Vyslovením různých úvah se zjišťují následky a z nich tedy i vyplývající rizika. Tým odborníků odhaduje nehodové situace, jejich dopady a již existující opatření. Postup diskuze je třeba zaznamenávat k pozdějšímu podrobnějšímu analyzování. Výsledky metody je pak vhodné zpracovat do přehledných tabulek. [1]

Metoda opět patří mezi ty základnější a je často součástí dalších metod. Díky tomu má své uplatnění i pro analýzu rizik leteckého přepravního procesu.

### **2.3.6 Failure Mode and Effect Analysis – FMEA (analýza poruch a jejich dopadů)**

Je jednou z nejjednodušších a nejrozšířenějších metod k identifikaci rizik, která je již více strukturovaná. Metoda FMEA slouží k identifikaci vad jak výrobku, tak i celého systému. Počátky využívání této metody lze vyhledat ve 40tých letech v americké armádě, kde byla využita k identifikaci vad u tehdy používaných strojů a zařízení. Plně však byla využita v 60tých letech minulého století pro americkou společnost NASA během vesmírného programu APOLLO a využívala se také v jaderné energetice. Zde sloužila k hledání nejzávažnějších rizik. Metoda FMEA se v průběhu posledních 20 let dále vyvíjela, v současné době se využívá například v automobilovém průmyslu. Její varianta pro analýzu procesů se používá na různé procesy, většinou však méně komplexní. Jedná se o preventivní metodu, která umožňuje včasné identifikovat možné poruchy či hrozby. Vynaložením nákladů na tuto metodu tedy dojde k omezení nákladů na možné řešení vzniklých dopadů. Její součástí však může být také návrh opatření a hodnocení stavu zabezpečení po aplikování daného opatření. Dopady poruch mohou být ohodnoceny například podle závažnosti, jejich příčiny podle své četnosti výskytu. [1]

Jelikož už od začátku se jedná o metodu využívanou v oblasti složitých systémů, lze ji uplatnit také ve vývoji a výrobě letadel, ale také v jejich provozu, včetně samotné letecké přepravy.

### **2.3.7 Hazard Operation Process – HAZOP (Analýza ohrožení provozuschopnosti)**

Jedná se v podstatě o metodu FMEA s následky nebezpečných stavů. Metoda byla vyvinuta společností ICI ve Velké Británii k systematické podrobné analýze bezpečnosti chemických zařízení. Je založena na hodnocení pravděpodobnosti ohrožení a z něho plynoucích rizik. Na řešení metody opět pracuje tým expertů z různých oborů, kdy členové hledají scénáře na společné jednání s využitím brainstormingu. Tento tým posuzuje odchylky od stanoveného scénáře a hledá jejich příčiny. Za výstup metody HAZOP lze považovat závěrečné doporučení, zlepšující bezpečnost a proces jako takový. Opět může být, stejně jako u metody FMEA, zpracován tabulkovou formou. Metoda však

během analýzy používá tzv. klíčová slova, které slouží k identifikaci různých odchylek od daného provozního stavu. [2]

Metodu HAZOP lze díky její flexibilitě využít v různých odvětvích, obsahující složité technologické celky. Proto je také vhodná pro podmínky letecké přepravy.

### **2.3.8 Process Quantitative Risk Analysis – QRA (Analýza kvantitativních rizik procesu)**

Jedná se o systematický a komplexní postup vedoucí ke kvantifikování rizik. Metodu lze také zkombinovat s jinými metodami. Určuje předpověď odhadu četnosti nehod, pravděpodobnosti rizika a dopadů sledovaného systému. Hodnocení rizik se provádí na základě naměřených dostupných hodnot a z nich vypočtených charakteristik. Může vyžadovat náročnou databázi a také zpracování počítačovým programem. [2]

Metoda je vhodná mimo jiné pro identifikaci rizik při manipulaci s nebezpečnými látkami, využití má tedy například v jaderné energetice. Určit lze zejména díky modelům zabudovaným v počítačovém programu konkrétnější výsledky: počet možných obětí pohromy, dopady na prostředí, ekonomické ztráty, riziko selhání určitého bezpečnostního prvku apod.

Metoda je z podstaty vhodná i pro použití v leteckém přepravním procesu, zejména co se týká manipulace s nebezpečným nákladem. K obecné analýze jsou však vhodnější jiné metody.

### **2.3.9 Fault Tree Analysis – FTA (Analýza stromu poruch)**

Metoda FTA byla poprvé použita v roce 1962 firmou Bell a byla zdokonalena firmou Boeing. Posléze našla uplatnění všude, kde bylo třeba řešit složité systémy a hledat či snížit poruchovost. FTA je metodou analytickou či graficko-statistickou a využívá se pro vyhodnocení pravděpodobnosti selhání či spolehlivosti systému. Jedná se opět o univerzální preventivní metodu, využitelnou v širokých oblastech. Lze ale také analyzovat už vzniklý problém. Metoda obvykle následuje po metodě FMEA. Pro jednodušší systémy lze využít metodu FMEA nebo HAZOP. Samotná metoda je založena na určení pravděpodobnosti vrcholové události nebo problému (havárie, porucha,

nízká kvalita apod.) a dedukcí se následně určují různé kombinace poruch současně s dalšími možnými lidskými chybami. Využívá logická hradla stromu poruch pro vícere možnosti vývoje situace. [2]

Jak již bylo naznačeno, metoda je již od počátků spjatá s letectvím. Zde lze určit různé události a průběh složitého, a nejen technického systému, který může vyústit v určité ohrožení letecké přepravy. Její grafické zpracování však u složitějších vrcholových událostí nemusí být nejvhodnější, a to z důvodu rozsáhlosti této metody.

### **2.3.10 Event Tree Analysis – ETA (Analýza stromů událostí)**

Metoda monitoruje průběh procesu od počáteční události přes pokračování různých navazujících událostí (ať už příznivých nebo nepříznivých) vedoucí až k možné nehodě. Metoda ETA je graficko-statistická metoda, využívající stejně jako předchozí metody počítačovou podporu. Výstupem z metody je opět rozvětvený graf s dohodnutou symbolikou a popisem, který znázorňuje všechny události systému, které se mohou vyskytnout. Metoda se s úspěchem používá zejména v různých průmyslových odvětvích pro posuzování spolehlivosti provozu – zjišťuje příčinu různých nehod. Lze ji ale využít také obecně při řešení jakéhokoli složitého procesu. Tím se lze zaměřit na slabá místa projektu anebo systému. Metoda byla vyvinuta na žádost jaderného průmyslu po havárii v elektrárně Three Mile Island. Je podobná předchozí metodě FTA, jen s tím rozdílem, že sleduje různé události vedoucí k poruše, a nejen selhání jako takové. [2]

Svou podstatou je také vhodná pro analýzu rizik leteckého přepravního procesu, ale opět stejně jako u metody FTA je vhodná spíše pro popis ne tolik náročných vrcholových událostí.

### **2.3.11 Human Reliability Analysis – HRA (Analýza lidské spolehlivosti)**

Jedná se o metodu obsahující postup vedoucí k posouzení vlivu lidského činitele na výskyt pohrom, selhání, poruch anebo nehod. Vliv lidského činitele lze dělit na vliv lidského faktoru (Human Factor) a vliv lidské chyby (Human Error). Svým přístupem v podstatě náleží do skupiny předběžného posuzování PHA. Obsahuje přístupy mikroergonomické (vztah člověk – stroj) a makroergonomické (člověk – technologie).

Vztahuje se často k předpisům bezpečnosti práce. Tato metoda se uplatňuje v krajních situacích, kde je potřeba zvážit lidský faktor. Měla by však být využita k součinnosti s dalšími metodami, nikoliv pouze samostatně. Důležité je identifikovat místa, ve kterých může člověk selhat – ať jsou vzniklé například příliš jednotvárnou prací, špatnou pracovní polohou, nebo různě složitými bezpečnostní požadavky apod. Proto je třeba navrhnout bezpečnostní opatření, nebo jeho úpravu, které mohou vliv lidského faktoru pro havárii snížit, ale bohužel kvůli podstatě lidského faktoru nikoliv úplně odstranit. [2]

Tato metoda je vhodná i pro analýzu rizik letecké dopravy a přepravy, a to k analýze rizik v souvislosti s lidským činitelem. Konkrétněji tedy k analýze možné chování cestujících, ale i posádky během různých situací vzniklých v procesu.

### **2.3.12 Preliminary Hazard Analysis – PHA (Předběžná analýza ohrožení)**

Metoda PHA neboli předběžná analýza ohrožení, známá také jako kvantifikace zdrojů rizik je ve srovnání s předchozími metodami metodou komplexnější, využívající vícero jednodušších metod, jako jsou například metody what-if, checklist, metody HAZOP, FMEA, FTA, či jejich různých kombinací. Vyhledává nebezpečné stavy, jejich příčiny a dopady na jejich zařazení do kategorií dle předem stanovených kritérií. Metoda umožňuje kvalitativní popis zdrojů rizika vztažených k projektu procesu a umožňuje také jejich kvalitativní seřazení, tedy určení prioritních řešení. Metodu lze aplikovat v průmyslových procesech, zejména při manipulacích s chemikáliemi, uplatnění však najde vzhledem ke svým zmíněným vlastnostem i v letecké přepravě nákladu. [2]

### **2.3.13 Fuzzy Set and Verbal Verdict Method – FL-VV (Metoda Fuzzy logiky a verbálních výroků)**

Vícehledisková metoda založená na fuzzy množinách (známé také jako mlhavá logika), v níž se jednotlivé logické výroky ohodnocují mírou pravdivosti, na rozdíl od výrokové logiky, s hodnocením pouze dvěma logickými stavy – pravda a nepravda. Tato logika se využívá k popisu nejistých a neurčitých jevů, využívaných v humanitních disciplínách, nebo tam, kde je klasické logické vyjádření nevyhovující. Její další využití je ověření (potvrzení nebo zpochybnění) výsledků získaných jinými metodami. [2]

Pro leteckou přepravu však nemá tolik uplatnění, existují jiné metody, které dané problémy a stavy řeší konkrétně.

#### **2.3.14 Causes and Consequences Analysis – CCA (Analýza příčin a dopadů)**

Metoda zkoumající podrobněji příčiny a následky. Jedná se v podstatě o složenou metodu kombinací metod FTA a ETA, využívající jejich přednosti. Díky této komplexnosti se využívá spíše u jednodušších analýz, kdy se neočekává vývin velkého počtu událostí a poruch, které by bylo třeba zaznamenat rozsáhlým rozvětveným systémem. V případě komplexnějších studií může vypracování této metody trvat i několik týdnů. [2]

Tuto metodu lze také využít pro potřeby letecké přepravy, ale jak již bylo zmíněno výše, pouze k analýze jednodušších situací.

#### **2.3.15 Probabilistic Safety Assessment – PSA (Metoda pravděpodobnostního hodnocení)**

Určuje, jak jednotlivé zranitelné součásti systému mohou přispět k ohrožení systému celého. Této metody se využívá k určení průběhu kritických situací například v jaderné energetice. Snaží se také odhadnout četnost událostí vrcholných negativních situací, jako například tavení aktivní zóny jaderného reaktoru – vytvoření databáze s údaji spolehlivosti systému a jeho částí. Využití má též v chemickém průmyslu. Jedná se o významnou metodu pro řízení bezpečnosti, jež určuje, která pohroma způsobuje největší riziko včetně její pravděpodobnosti výskytu. Metodu lze provést pomocí logického stromu událostí. [1]

Pro podmínky letecké přepravy je vhodná spíše pro přepravu nebezpečného materiálu a jeho možných dopadů na okolí. K širší analýze jsou vhodnější jiné metody.

### **2.3.16 Shrnutí**

Z výše uvedeného textu vyplývá, že všechny zmiňované metody jsou pro použití v letectví v různých mírách vhodné. Z hlediska vhodnosti by ale mohly být identifikovány zejména metody Preliminary Hazard Analysis (PHA) a její součásti Checklist, What-if, Fault Tree Analysis, Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) a dále metoda Hazard Operation Process (HAZOP).



### **3     Letecký přepravní proces a obecná rizika letecké dopravy**

I v letecké dopravě, přestože se jedná o jednu z nejbezpečnějších a nejkontrolovanějších lidských činností vůbec, může dojít k různým nepříznivým vlivům, ovlivňujícím bezproblémovost nebo dokonce bezpečnost přepravy osob nebo zboží. Letectví má na rozdíl od ostatních druhů dopravy svá velká specifika. Obecně vzhledem k velké výšce může teoreticky jakýkoliv předmět opouštějící letadlo způsobit na zemi nečekané škody, v extrémním případě mohou trosky zasáhnout i poměrně širokou plochu, například městskou zástavbu. Při samotném nárazu letounu během nehody dochází většinou ke značným materiálním škodám a ztrátám na životech. Dalším nebezpečným faktorem provozu letounů jsou podmínky panující v prostředí ve velkých výškách, kde se většinou komerční dopravní letadla nacházejí, zejména jde tedy o minimální množství kyslíku, nízké teploty, a silný podtlak. Tyto podmínky mohou již při krátkém vystavení, pokud zejména není zajištěn přísun kyslíku, způsobit cestujícímu smrt. Proto je nutné uvnitř letadla udržovat uměle příznivé prostředí. Přes to vše je však komerční letecká doprava stále nejbezpečnějším způsobem dopravy jak cestujících, tak zboží, s počtem tragických nehod pohybuje se v řádu několika desítek ročně.

#### **3.1   Letecký přepravní proces cestujících a zboží**

Přepravní proces lze chápat jako proces, který má vedle vlastní přepravy také další fáze, které jsou pro uskutečnění přepravy nutné a samotné přepravě předcházejí, nebo následují po ní. Celý tento proces obvykle začíná uzavřením přepravní smlouvy. K této fázi se tedy váže rezervace, distribuce a vystavení dalších potřebných dokumentů k uskutečnění přepravy. Součástí je také individuální přeprava na a z letiště, která již není zprostředkována dopravcem ani letištěm.

Pro potřeby této práce bude letecký přepravní proces začínat vstupem přepravního elementu (zboží nebo cestujícího) na letiště vzletu a končit opuštěním přepravního elementu z prostorů cílového letiště. Jeho jednotlivé fáze jsou rozepsány v následujících podkapitolách.

### **3.1.1 Přeprava cestujících**

Cestující se po individuální dopravě v ideálním případě nachází na letišti v budově terminálu s dostatečným předstihem před uzavřením brány daného letu (přibližně 2 hodiny). Na letišti musí dodržovat veškeré pokyny, tak aby byla zajištěna bezpečnost a rychlé a bezproblémové odbavení. Tyto pokyny mohou být zprostředkovány pomocí různých piktogramů, informačních tabulí apod. Využit lze i přepážku informací letiště, kde mohou pracovníci poskytnout veškeré dostupné informace týkající se procesu odbavení. Ve většině případů se cestující přepravuje se svými zavazadly, která mohou být podle platných přepravních podmínek buď umístěna do vyhrazeného nákladního prostoru letadla, nebo si je cestující může vzít s sebou do kabiny cestujících. V navazujícím textu budou proto podrobněji popsány jednotlivé fáze procesu odbavení cestujícího před odletem.

#### ***Odbavení***

Odbavení je obecně proces před nástupem cestujícího do letadla, kterým se zjišťuje, zda cestující a zavazadlo splňuje podmínky pro přepravu. Při tomto procesu dochází nejen k pohybu cestujících a zavazadel, ale je připravována také potřebná dokumentace určená k nakládce a vyvážení letadla.

Vlastní odbavení cestujících a zavazadel lze provádět manuálně, poloautomaticky anebo plně automaticky. Způsob volby vlastního odbavení závisí na intenzitě provozu daného letiště.

Odbavení manuální je vhodné na malých letištích, kde se zavádění poloautomatických a automatických systému ekonomicky tolik nevyplatí. Patřičné dokumenty pro odbavení (palubní vstupenka, zavazadlový lístek, ale i provozní dokumentace jako nákladový list, jmenný seznam cestujících apod.) jsou zpracovány ručně. V případě poloautomatického systému odbavení je některá z těchto výše zmíněných položek zpracovávána automaticky (například výpočet těžiště v nákladovém listu). V plně automatickém systému je vše zpracováváno a vypočítáno počítačovým software. [9]

## ***Odbavení cestujícího***

Proces odbavení cestujícího je znám pod pojmem check-in. Požadavkem dnešní doby je proces odbavení cestujícího co nejvíce urychlit. Cestující musí k úspěšnému absolvování tohoto procesu splňovat podmínky, jakými jsou například potvrzená rezervace (letenka), předložení odpovídajících dokladů sloužících k identifikaci, vízové a zdravotní doklady apod. Během samotného odbavení také může v některých případech cestující zvolit konkrétní sedadlo, či požádat o další příplatkové služby. Po úspěšném odbavení obdrží cestující palubní vstupenku (Boarding Pass) a v případě nutnosti odbavit zapsané zavazadlo i zavazadlový lístek, jež může uplatnit při reklamaci poškozeného nebo ztraceného zavazadla. Po odbavení pokračuje cestující dále k bezpečnostní kontrole, nebo pokud je pro daný let požadována, ke kontrole pasové.

K odbavení má cestující v podstatě dvě základní možnosti, mající své výhody i nevýhody:

### Odbavení na letišti

Odbavit se lze klasicky u přepážky dopravce na letišti, nebo přes samoobslužné odbavovací kiosky. Standartní odbavení přes přepážku je u klasických dopravců zdarma. Přepážka se zpravidla otevírá 2 hod a uzavírá 40 minut před odletem. [11] Přepážka je vybavena počítačem s tiskárnou a váhou pro zjišťování hmotnosti zapsaných zavazadel. Dokumenty nutné k samotnému letu jsou zde vytištěny. Výhodou přepážek je možnost získat informace vztahující se k letu. Nevýhodou jsou možné fronty, hlavně při tzv. společném odbavení. Cestující si však mohou připlatit za prioritní odbavení, a tím proces svého odbavení urychlit. Při odbavení přes tzv. self check – in kiosek probíhá vše samoobslužně. Tento o něco rychlejší způsob odbavení však nemusí být vždy na daném letišti dostupný, nebo jej dopravce nemusí podporovat.

### Odbavení před příjezdem na letiště

Jedná se zejména o odbavení přes internetové stránky dopravce, nebo přes mobilní aplikaci dopravce. Cestující v určitém intervalu před odletem zadá požadované osobní údaje. Obdrží potřebné dokumenty, které může vytisknout předem anebo je na místě ukázat zaměstnancům přes mobilní aplikaci. Proto pokud cestující nemá zapsané zavazadlo, může na letišti rovnou přejít k bezpečnostní kontrole a tím si ušetřit čas

strávený na letišti. Existuje také možnost se odbavit na některých nádražích, či dokonce již v hotelu. [5] Možnost odbavení před příjezdem nabízejí spíše nízkonákladové společnosti, ale v rámci snížení svých nákladů ji zavádějí i někteří klasičtí dopravci.

### ***Odbavení zavazadla***

Pokud cestující disponuje zavazadlem, které je nutné odbavit, může využít odbavení u přepážky anebo s využitím speciální automatické přepážky označené jako Baggage Drop-Off. V obou případech dojde ke zjištění hmotnosti zavazadla, poté je zavazadlo označeno zavazadlovým lístkem (také label nebo bag tag) [5] pro potřeby identifikace zavazadla a příslušného letu a následné zpracování třídírnou.

Přepravní podmínky dopravce povolují cestujícím přepravovat jisté druhy zavazadel i jiný náklad jako například živá zvířata, podle podmínek pro zavazadla. Aby mohla být zavazadla připuštěna k přepravě, musí kromě obecně platných předpisů o zakázaných a nebezpečných předmětech či látkách splňovat konkrétní podmínky dopravce, a to zejména z hlediska jejich počtu, maximálních rozměrů a maximální povolené hmotnosti.

#### Nezapsané zavazadlo (kabinové, příruční)

Jedná se o zavazadla splňující konkrétní podmínky dopravce, stanovené určitými maximálními hodnotami. Cestující jej může mít s sebou například pokud to umožňuje kapacita úložného prostoru nad hlavami cestujících, či rozměry zavazadla dovolují jej umístit pod sedadlo před cestujícím. V opačném případě jsou přesunuta do samostatného zavazadlového prostoru letadla. Nezapsané zavazadlo není třeba označovat lístkem.

#### Zapsané zavazadlo

Zapsané, nebo také odbavené zavazadlo je takové, které splňuje přepravní podmínky konkrétního dopravce, ale již ne pro zavazadlo příruční. Toto zavazadlo je zpravidla cestujícím odevzdáno k odbavení a uloženo v nákladovém prostoru letadla. Cestující obdrží potvrzení o převzetí, kterým dokládá jak nárok na zavazadlo, tak i na případné reklamace v případě jeho poškození nebo ztráty. Zavazadlo pro potřeby dopravníkového systému a třídírny zavazadel obsahuje zavazadlový lístek (také známé jako label či bag tag) s čárovým kódem identifikující daný let a cestujícího. Jako záloha slouží na zavazadle

nalepený štítek (sticker). [9] Za splnění příslušných podmínek spolu s poplatky může být přepravováno i na samostatném sedadle v kabině cestujících, pokud tuto možnost dopravce nabízí.

### Další druhy zavazadel

Nadrozměrné zavazadlo je určeno svými rozměry, ale i typem. Odevzdává se na přepážce nadrozměrných zavazadel a je umístěno zpravidla v nákladním prostoru. Většinou se jedná o sportovní vybavení, jako například lyže, snowboard, různé hole, kola, ale i jiné předměty, jako jsou dětské kočárky, hudební nástroje atp. Tato zavazadla podléhají rovněž označení zavazadlovým lístkem. Jako zavazadlo lze převážet i křehký náklad, pokud se cestující rozhodne jej mít u sebe v kabině anebo v případě větších rozměrů takového zavazadla jej může za jistých podmínek dopravce přepravit na volném sedadle vedle sebe. [11] Před odletem je však třeba zjistit, zda vůbec dopravce možnost přepravy takového zavazadla umožňuje, a hlavně takové zavazadlo oznámit předem dopravci již v průběhu rezervace letenky. To se vztahuje také na přepravu zvířat, jež mohou cestovat podle přepravních podmínek zavazadel. Menší zvířata v přepravce jsou přepravována na klíně cestujícího. Musí však splňovat jisté podmínky, které závisí na konkrétním druhu zvířete a na pravidlech států. V případě přepravy zvířat mohou být požadovány doklady o vakcinaci, či jiná deklarace zdravotního stavu zvířete, nebo zvířecí pasy pro přepravu v rámci Evropské unie. Nutné je také splnění dalších podmínek k zajištění základních životních funkcí zvířete, zabránění kontaminace okolí zvířetem apod. Zvláštní výjimku mají takzvaná asistenční zvířata doprovázející zejména osoby se sníženou pohyblivostí a sníženou schopností orientace. [11] Z hlediska dopravce je důležitý celkový počet převážených zvířat v kabině cestujících, maximální povolené rozměry přepravky zvířete, maximální hmotnosti apod.

### ***Pasová kontrola***

Není uplatňována pro lety v rámci Evropské unie, pro tyto lety je dostačující obyčejný občanský průkaz platný v EU. Během kontrol může dojít k většímu zdržení ve frontách. Pro lety do Evropské unie, evropského hospodářského prostoru a do Švýcarska může být využita automatická kontrola přes tzv. E – Gate, nutností je však mít biometrický pas,

obsahující fotku a otisky prstů. [10] Dalším prvkem kontroly může být automatická kontrola bezpečnostními kamerami rozpoznávající tvář cestujícího.

### ***Bezpečnostní kontrola***

Předtím než cestující, ale i jiné osoby vstoupí do takzvané neveřejné části letiště, musí projít každá osoba i zavazadlo bezpečnostní kontrolou.

### ***Bezpečnostní kontrola cestujících a kabinových zavazadel***

První fáze bezpečnostní kontroly cestujících obsahuje průchod bezpečnostním rámem, reagujícím na kovy. Zde je nutné před průchodem vyjmout veškerý obsah kapes a všechny kovové předměty a umístit je na pás k rentgenové kontrole. Zejména se jedná o hodinky, klíče, opasky, mince apod. Pokud bezpečnostní rám signalizuje detekci, může být cestující požádán o opakování průchodu rámem anebo absolvuje další dodatečnou kontrolu.

Další fází je rentgenová kontrola osobních věcí cestujícího. Nejprve je třeba na pás předložit příruční zavazadlo a svrchní oděv. K rentgenové kontrole se předloží elektronická zařízení. Pokud cestující přepravuje tekutiny (také gely, krémy apod.), měl by dodržovat pravidla o jejich objemu a uložit je v průhledném sáčku na pás také. Jedná se o opatření, které vzniklo na základě výbušnin využívajících tekutiny.

Přepravovat s sebou do kabiny letadla nelze zbraně, střelivo, nože, pilníky a podobné nebezpečné předměty, které by mohly být zneužity k ohrožení osob. Dále také platí zákaz pro výbušniny, střelivo, pyrotechniku, různé hořlaviny a žíraviny, stlačené plyny, jedy, infekční materiály, radioaktivní materiály, ale i silný magnetický materiál. [5]

Cestující může být také vyzván k další kontrole, a to jak v případě podezření, či namátkově. Na některých letištích je však možné určitou prohlídku absolvovat povinně. Zmínit lze kontrolu tělním skenerem, osobní prohlídku (prohmatání, ručním detektorem), prohlídku cvičeným psem, detektorem kovů v tělních dutinách, milivizí apod. [6] Mezi namátkové kontroly patří také například zajištění vzorků z oblečení nebo osobních věcí cestujícího, které mají detekovat přítomnost různých chemikálií, zejména výbušnin. Výbušniny lze však detekovat i automaticky, na základě odběru par. [6]

Identifikovat lze teoreticky i nemocné cestující, a to na základě zvýšené teploty osoby, kterou lze zjistit termokamerami. [6]

### ***Bezpečnostní kontrola zapsaných zavazadel***

Bezpečnostní kontrola zapsaných zavazadel je prováděna zejména v prostorách třídiřny, do které jsou zavazadla přepravena sběrným dopravníkem.

V běžném zavazadle nelze přepravovat nebezpečné předměty zmíněné v textu o kontrole kabinových zavazadel. Dále nelze přepravovat elektronická zařízení obsahující lithiové baterie, a to z důvodu možného vzniku požáru. Tato zařízení proto musí být v kabinovém zavazadle a pod dozorem cestujícího. Naopak lze podle určitých podmínek přepravovat v nákladním prostoru letadla nenabitě zbraně.

Samotná bezpečnostní kontrola zapsaných zavazadel je tvořena 5 stupni. V každém stupni je kontrolováno, zda je zavazadlo v pořádku nebo podezřelé. Pokud je vyhodnoceno jako bezpečné, dalšího stupně se již nezúčastní a pokračuje dál dopravníkovým systémem k dalšímu kroku odbavení. První stupeň kontroly probíhá automatickým rentgenem s automatickým vyhodnocením. Pokud zavazadlo budí podezření, prochází dalším bezpečnostním stupněm. Zde je podrobeno kontrole pracovníky bezpečnosti, vyhodnocujících rentgenový snímek. Podobně je tomu i ve třetím stupni, kde je kontrola ještě o poznání důkladnější. Čtvrtý stupeň již spočívá v kontrole speciálním detektorem prováděné pracovníky bezpečnosti a současném dalším prozkoumávání snímku. Čas na rozhodnutí o podezřelosti zavazadla zde není omezen. Pokud i tato kontrola neprokáže bezpečnost zavazadla, přichází na řadu kontrola pyrotechnikem za možné přítomnosti majitele zavazadla. Posledním pátým stupněm je přímé vyloučení z přepravy a likvidace zavazadla s následným vyšetřováním policie. [9]

Poté, co zavazadlo úspěšně projde bezpečnostní kontrolou, je přepraveno dopravníkovým systémem dále do další fáze odbavení, již je třídění zavazadel.

Zavazadlo může být také kontrolováno cvičenými psy celní správy. Může také dojít k namátkové kontrole se zajištěním vzorků stěrem ze zavazadla pro zjištění přítomnosti látek, jako jsou stopy po výbušninách, či návykových látkách. Výbušniny lze však

detekovat i automaticky, na základě odběru par. Detekovat lze i jiné toxické či radioaktivní látky. [6]

V Izraeli, kvůli jeho mezinárodnímu bezpečnostnímu statusu, jsou zařazeny také speciální kontroly zavazadel, během kterých je snížen tlak vzduchu na úroveň kabiny letadla. Tím se zamezí použití výbušného zařízení, jehož konstrukce spočívá v odpálení až při hladinovém letu v cestovních výškách, kde jsou následky výbuchu mnohem závažnější.

### ***Dopravníkový systém a třídění zavazadel***

Na velkých letištích se k odbavení zavazadel používá dopravníkového systému. Dopravníkový systém slouží k přepravě zavazadla od momentu odevzdání zavazadla cestujícím až po převzetí zavazadel pracovníkem handlingu, který daná zavazadla pro příslušný let naloží do letadla. Dopravníkový systém sestává kromě standartního pásu poháněného válečky z dalších různých zařízení jako jsou divertory, vertisortery, či pushery. K přepravě se používají tzv. vozíčky DCV. [9]

Zavazadla pomocí dopravníkového systému procházejí tříděním, které může být zprostředkováno plně automaticky. Identifikace relace uvedené na zavazadlovém lístku probíhá pomocí skeneru čárového kódu. Ten podle údajů dopravců je schopen přečíst až 80 % štítků. [5] Tyto informace slouží k následnému roztřídění, pomocí výše zmíněných zařízení či překlopných misek apod. Smyslem celého procesu je přeprava zavazadla na určený skluz zajišťující sběr a shromažďování zavazadel konkrétního letu. [5] Může se stát, že cestující odevzdal zavazadlo předtím, než je zahájena přeprava zavazadel pro daný let. Proto je třeba zavazadlo někde dočasně skladovat. Zavazadla se mohou skladovat jednoduše za sebou na dopravníkovém páse, nebo vertikálně pomocí automatického úložného regálu. [9]

Zavazadla jsou monitorována systémem sledování pohybu zavazadel. Samotné monitorování začíná odesláním patřičných informací o zavazadle na odbavovací přepážce, například s využitím systému SITA DCS. K samotnému monitorování zavazadla slouží systém SITA BagManager, v případě jeho ztráty se využívá systém SITA WorldTracer. [9]



### ***Nakládka a vykládka zavazadel***

Zavazadla po úspěšném třídění jsou pomocí skluzů shromážděna na určitém místě pro další nakládání. Proces nakládání může probíhat manuálně, poloautomaticky nebo s využitím nakládacích robotů. Nejčastější je však stále manuální naložení pracovníky handlingu. Obecně lze zavazadla naložit volně do přepravních vozíků, nebo do leteckého kontejneru ULD. [5] V obou případech jsou tažena letištními vozidly, která zavazadla přepraví k letadlu. Zde jsou zavazadla naložena do letounu pomocí mobilního šikmého dopravníkového pásu, nebo pomocí hydraulicky ovládané plošiny. Při vykládce následuje opačný postup. Zavazadla jsou však bez dalších prodlev přepravena po páse do příletové haly na karusel, určený k převzetí zavazadla cestujícím.

### ***Nástup, vlastní přeprava a výstup z letadla***

Cestující se po absolvování bezpečnostní kontrolou nachází v tzv. neveřejné části letiště a vyčkává na otevření odletové brány (gate) pro daný let. Po otevření brány dochází ještě ke kontrole dokladů týkající se letu a dále pak k samotnému nástupu. Cestující může do letadla nastupovat přímo z budovy terminálu přes nástupní most, nebo v případě letadla na odbavovací ploše vzdálené od budovy nastoupí s využitím přistaveného schodiště. V případě kratších vzdáleností se cestující z brány k letadlu přemístí pěšky pomocí vyznačených cest a instrukcí letištního personálu. Pokud je však nutné překonat větší vzdálenost, většinou cestující nastupuje do letištního autobusu, který jej ke stojánce letadla přepraví přímo. Totéž platí i pro výstup z letadla a přepravu k terminálu.

### ***Kontroly po přeletu***

Tyto kontroly se uplatňují zejména v zemích mimo Schengenský prostor, nebo pokud do Schengenského prostoru z těchto zemí vstupují. Některá větší evropská letiště tyto lety od sebe odlišují svým místem odbavení, například letiště Praha používá pro lety mimo Schengenský prostor Terminál 1. [11]

### ***Imigrační kontrola (Immigration, Passport Check)***

Dochází k ní zejména při letech do Severní Ameriky. Podstoupit imigrační kontrolu lze při příletu do dané země, anebo také na některých letištích v místě odletu. V USA je tento proces povinný pro všechny cizince ale i vracející se americké občany. Imigrační kontroly před příletem jsou známé jako preclearance. [12] Kontrola sestává vedle kontroly příslušných dokladů, také z pohovoru. Během samotného procesu obvykle dojde jen k menšímu zdržení a cestujícímu je zde položeno několik otázek, jako například účel cesty, délka trvání návštěvy, ubytování, dostupné finanční prostředky, povolání cestujícího, příbuzní anebo kontakty v daném státě, způsob přepravy zpět apod. Poté je cestující vyfocen a jsou mu sejmuty otisky prstů. Pokud se cestující jeví jako podezřelý, podstoupí další rozhovor, na základě něhož může být i deportován zpět. Dalším prvkem kontroly může být automatická kontrola bezpečnostními kamerami rozpoznávající tvář cestujícího.

### ***Celní kontrola (Customs)***

Na některé přepravované předměty se může vztahovat clo, DPH nebo spotřební daň (SPD). Případné vyměření cla záleží zejména na charakteru přepravy (dovoz, vývoz či tranzit zboží), zda je zboží obchodní povahy, nebo jako suvenýr či dárek, na jeho druhu, množství či celkové ceně. Přeprava musí dodržovat celní podmínky jednotlivých států, které se mohou lišit. V rámci Evropské unie platí volná zóna obchodu. To znamená, že při letech uvnitř Evropské unie platí kromě obecných zákazů přepravy nebezpečných a zakázaných předmětů i další zákazy přepravy určitých druhů předmětů (ohrožení živočichové a rostliny – CITES, zvířata v zájmovém chovu, předměty značné kulturní hodnoty, návykové látky). Jinak platí pravidla o bezcelní přepravě. To znamená, že při přepravě musí cestující splňovat množství limity, například při dovozu ze země EU platí podmínky pro tabákové výrobky (800 ks cigaret, 200ks doutníků, 1000 g tabáku, apod.), [13] či pro alkohol (10 l lihovin, 110 l piva apod.). V případě přepravy, v které figuruje stát mimo území EU, platí další podmínky, mimo jiné podmínky maximální hodnoty zásilky. Proto je nutné, aby cestující byl s podmínkami daných zemí seznámen a případně dané zboží proclil. Jedním ze způsobů, jak zboží proclít, je jeho přiznání nastoupením cestujícího po příletu do fronty „K proclení“ („Goods to declare“). Letiště také disponuje prostředky na zjištění převážených předmětů,

které mohou podléhat clu anebo zákazu přepravy. Ty mohou být již součástí bezpečnostní kontroly.

### **3.1.2 Přeprava zboží (cargo)**

Letecká přeprava je vhodná zejména pro zboží, jež je potřeba co nejrychleji přepravit a kde finanční otázka není tolik důležitá. Jedná se zejména o zboží podléhající rychlé zkáze (potraviny, zdravotnický materiál) ale také tiskoviny, elektronika, módní doplňky, náhradní díly apod. Kvůli bezpečnosti letecké dopravy je přepravováno také cenné zboží nebo křehké náklady. Zboží lze přepravovat jako součást obyčejného osobního letu v nákladním prostoru odděleného od kabiny cestujících (tzv. dokládka). Využít však lze i letadla přímo k přepravě zboží určená, a to zejména pokud se jedná o nadrozměrný náklad. Jako cargo je označena kombinace zboží a pošty v osobní letecké dopravě. V nákladní letecké dopravě je takto označeno jakékoliv zboží. [5]

Kritériem pro přijetí zboží je kapacita nákladního prostoru, vhodný obal, rozměry a hmotnost a také podstata zboží, která nesmí ovlivnit bezpečnost přepravy. Odesílatel musí dodržet zákony, celní a jiné předpisy jakékoliv země, do které, ze které, či přes kterou se zboží přepravuje. Zboží musí mít během dopravy nákladní list (Air Waybill) a další příslušné doklady. Za náklad zodpovídá pracovník oddělení nakládání letadel, který vyhotovuje Nakládací list (Loadsheel). Ten udává hmotnosti jednotlivého zboží a je podkladem pro výpočet těžiště letadla. [5]

### ***Odbavení leteckého nákladu***

Tento proces probíhá v prostorech tzv. Cargo terminálu na letišti. Cargo terminál propojuje leteckou přepravu s ostatními druhy přepravy, například se silniční anebo železniční dopravou. Přeprava zboží v těchto prostorech je pomocí dopravníkových systémů, podobně jako u odbavení zavazadel, nebo pomocí různých manipulačních prostředků a zařízení. Odbavování tedy může fungovat i plně automaticky. V Cargo terminálu většinou dochází k dočasnému skladování, třídění a kompletaci zásilky do palet nebo unifikovaných přepravních jednotek – kontejnerů či palet ULD. Palety jsou zde obaleny folií a zajištěny zabezpečovací sítí. Jednotlivé zásilky jsou označeny čárovým kódem, identifikovat lze náklad také RFID čipem. [5]

### ***Nakládka a vykládka zboží***

Podobně jako pro zavazadla, jsou k letecké přepravě zboží určeny speciální palety nebo kontejnery s předem stanovenými rozměry pro co nejefektivnější vložení do trupu letounu. Palety a kontejnery značně usnadňují a urychlují manipulaci s nákladem. Do letounu je zboží vloženo pomocí mobilních nakladačů s hydraulicky ovládanou plošinou nůžkového typu, jež náklad posunuje pomocí přepravních pásů s válečky. Pro snadnější manipulaci s nákladem uvnitř letounu se na podlaze nachází vodící systém využívající válečky. K fixaci nákladu lze využít různé zarážky apod. Některé nákladní letouny, jako například Boeing 747 verze F, nebo vojenské nákladní letouny umožňují lepší naložení zboží pomocí vyklopení přední části letadla, tzv. „nosu“, či vyklopení nákladní rampy. V případě nákladní rampy není třeba náklad dopravovat do výšky, ale lze jej jednoduše vsunout do letounu – tento způsob je vhodný například pro přepravu kolových vozidel. Nakládání lze také u některých letadel provést palubními jeřáby. [5] Vykládka zboží je proces opačný, při kterém vyložené zboží končí opět v Cargo terminálu.

## **3.2 Identifikace obecných rizik v letecké dopravě**

Předtím, než určíme vlastní rizika letecké přepravy, identifikujeme rizika obecně ohrožující bezpečnost letecké dopravy.

### **3.2.1 Technické závady**

Současná velká dopravní letadla mají základní systémy pro zajištění funkčnosti letadla, jako například hydraulické a elektrické soustavy, několikanásobně zálohované. Tedy v případě výpadku jednoho okruhu jej nahradí okruh jiný a letadlo tedy splňuje zásady tzv. bezpečnosti po poruše. Dokonce i při výpadku jednoho motoru v případě současného dvoumotorového letounu lze letadlo mít pod kontrolou a bezpečně přistát. V případě výskytu běžných technických závad za letu mají piloti předem stanovené postupy ve formě kontrolních seznamů. Posádka tyto postupy v neobvyklých situacích pravidelně procvičuje na pozemních simulátorech, a tak by měla být schopna vzniklou situaci bezpečně vyřešit. Méně příznivé mohou být situace vzniklé porušením struktury samotného letadla, ty však nejsou časté a lze jim zabránit především řádným systémem údržby a kontrol letadla.

### **3.2.2 Provozní záležitosti**

Během provozu letadla může dojít k různým nebezpečným situacím, jež mají různé příčiny. Jednou z příčin je například nepříznivé počasí (různé jevy počasí během letu, podmínky při vzletu a přistání atd.). Letadlo se tak kvůli těmto podmínkám může například ocitnout v řízeném letu do terénu při kterém letadlo, které je pod kontrolou pilotů, narazí do překážky (povrch země, vysoká budova atd.). V leteckém provozu může dále dojít vedle kolize letadel během letu nebo pohybu na provozní ploše také ke střetu s ptactvem při vzletech a přistáních, vyjetí letadla z dráhy apod. Také na samotné palubě letadla mohou vzniknout nestandardní situace, kdy může dojít jak k újmě na zdraví, nebo k vyvolání chaosu a z něj plynoucích nebezpečí. Mezi tyto situace se počítají nezvladatelní cestující, nepříznivý zdravotní stav osoby na palubě, či možné problémy plynoucí z povahy nákladu (více v kapitole 4 - Charakteristika obecných přepravních rizik v letecké dopravě). Provozní záležitosti, stejně jako technická spolehlivost letadel spadá pod obor bezpečnosti zvaný anglicky Safety.

### **3.2.3 Výpadky systémů a stávky**

Mezi tyto hrozby lze počítat výpadek různých systémů jak provozovatele letiště, tak i dopravce. Selhání techniky může ovlivnit jakoukoliv část leteckého přepravního procesu. Například výpadek proudu na letišti může ovlivnit samotný systém odbavení (rezervace, třídění zavazadel apod.) a jiné provozní zařízení (osvětlení, klimatizace apod.). Pokud se výpadek bude týkat i počítačů, software, nebo internetové sítě, některé lety je pak většinou nutné dopravcem odložit a v krajním případě úplně zrušit. K výpadku může dojít také kvůli kybernetickému útoku. Dalším rizikem je stávka zaměstnanců letecké dopravy, a to jak zaměstnanců dopravce, letiště, řízení letového provozu a tak podobně.

### **3.2.4 Protiprávní činy**

Letectví je vzhledem ke své povaze a pověsti lákavý cíl k uskutečnění úmyslných protiprávních činů, jakou je různá forma terorismu či únos letadla. Tyto protiprávní činy mohou vzniknout jak na palubě letadla, tak i v prostorách letiště. Mohou se však objevit i jiné záměrné činy ohrožující let, jako například ozáření letadla během přistávání laserem. Nelze vyloučit také případ sestřelení letounu, a to buď stíhacím letounem, protivzdušnou obranou anebo přenosnými protiletadlovými komplety. Tato část bezpečnosti, sledující hrozby zvenčí, se anglicky nazývá Security.

### **3.2.5 Lidský činitel**

Člověk není stroj a jeho výkonnost, která souvisí s bezpečností prováděné činnosti, není stálá. Také každý člověk disponuje různou úrovní výkonnosti, předpokladů a schopností. Existuje velké množství faktorů, kterými lze výkonnost negativně ovlivnit. Jedná se o vlivy prostředí, psychické rozpoložení jedince, fyzický stav apod. Tento lidský faktor neboli činitel se na leteckých nehodách podílí téměř vždy. Negativně se může projevit ve všech oblastech letecké dopravy, například v oblasti působení posádek letadel, pozemního personálu, řídících letového provozu nebo dispečinku.

## **4 Charakteristika obecných přepravních rizik v letecké přepravě**

V předchozí podkapitole byl definován letecký přepravní proces. V této části určíme v rámci takto definovaného procesu obecné hrozby, a to jak u přepravy cestujících, tak i zboží.

### **4.1.1 Osobní letecká přeprava**

V této podkapitole jsou rozebrány hrozby způsobující obecná rizika při přepravě cestujících.

Obecnými riziky přepravy osob lze označit vyloučení cestujícího nebo jeho zavazadla z přepravy, zdržení cestujícího, zadržení cestujícího, ohrožení bezpečnosti, zdraví nebo života cestujících a posádky, dále zdržení letu, nebo neplánované přistání.

#### ***Zdravotní stav***

Nepříznivý zdravotní stav kohokoliv na palubě letadla může narušit let a vynutit tak rozhodnutí kapitána o neplánovaném přistání na nejbližším letišti. Zdravotní stav posádky je znám příslušnému úřadu vydávající certifikace letových posádek a má svá určitá pravidla zdravotní způsobilosti. Cestující by měli být připuštěni k přepravě jen v těch případech, pokud jim to dovoluje jejich zdravotní stav, či pokud neohrožují své okolí. Nemocným cestujícím vyžadující léky je za jistých podmínek povolena jejich přeprava. Cestující však nemusí být o svém zdravotním stavu dostatečně informován, či skutečnost o zdravotním stavu může do jisté míry zatajit. Tím může ohrozit ostatní. Také kvůli globálnímu charakteru letectví může být zejména při dálkových letech na palubě přítomen i cestující trpící infekční exotickou nemocí. Klimatizační jednotka vyvolávající cirkulaci vzduchu může tedy různé viry, bakterie nebo plísně snadno roznést po kabině.

Dále by letecký dopravce měl mít vyřešeny otázky ohledně zajištění bezproblémového odbavení a přepravy osob se sníženou pohyblivostí a schopností orientace. Totéž se týká letiště. Jistá rizika s sebou nese také přeprava žen v těhotenství.

Ne vždy je však možné komplikace plynoucí ze zdravotního stavu dostatečně předvídat. Na palubě letadla může dojít k náhlému prudkému zhoršení zdravotního stavu cestujícího. Pro řešení těchto případů je do určité míry připravena neletová posádka, počítá se však i s možným výskytem přímo kvalifikovaných cestujících. Nutná je však většinou rychlá reakce spočívající v přistání letounu na nejbližším letišti s následnou možností transportu cestujícího do místní nemocnice.

Dále je potřeba eliminovat možná rizika spojená se zneužitím omamných látek cestujícími. Takové osoby, pokud představují podle posádky letouny riziko, nejsou k přepravě připuštěny.

### ***Nebezpečné úmysly a nežádoucí chování***

Kromě zjevných ohrožujících úmyslů jako je únos letounu nebo terorismus, či jiný možný fyzický či psychický nátlak za určitým účelem, zde mohou nastat i jiné situace, vzniklé spíše neúmyslně. Počítat mezi ně lze například podezřelé chování, jakým je viditelná nervozita, vzdálení se od zavazadla na letišti, nevhodná debata, nebo již jen samotné zmínění čehokoliv týkající se například terorismu. Na palubě letadla je obzvlášť důležité, vzhledem k omezenému prostoru a nemožnosti jednoduše letoun během letu opustit, zabránit konfliktním situacím anebo vzniku paniky. Tento stav mezi cestujícími může vyvolat jakákoliv příčina, jako například hádka o sedadlo, osobní prostor, hluk anebo zápach, nezvladatelné děti nebo domácí mazlíčci. Určitou úlohu mohou mít omamné látky měnící vědomí a způsobující tak agresivitu nebo jinou nežádoucí změnu chování.

### ***Zdržení cestujícího nebo absence***

Cestující může z různých důvodů zmeškat let. Ať se již na letiště nedostaví vůbec, či zmešká odbavení nebo včasné dostavení se k bráně odletu daného letu. Svou roli může hrát špatné značení na letišti, předchozí aktivity na letišti, jako například nakupování v duty free, stravování v restauraci apod. Ke zdržení však může dojít u bezpečnostní, pasové, či celní kontroly. Zde může vlivem podezřelého chování nebo jiných podezřelých skutečností dojít k zadržení osoby zaměstnanci letiště a k jejímu výslechu v oddělených prostorech. Další možné zdržení je také na imigračním kontrole týkajících se zejména letů do Severní



Ameriky při přestupech. Cestující může let dále zmeškat zejména během čekání na svůj let v noci (nebo let zpožděný, navazující apod.) v tom případě, pokud si čekání krátí spánkem.

Dalšími problémy mohou být absence cestujícího na palubě letadla, přestože má zavazadlo již odbavené.

### ***Overbooking***

Jedná se o praxi leteckých společností vůči cestujícím, která spočívá v prodeji většího počtu letenek, než je kapacita daného letu. Letecké společnosti se k tomuto jednání uchylují na základě statistik o vytíženosti letů a také procent lidí, kteří se běžně k odbavení nedostaví. Většinou se tato situace vyřeší bez komplikací, ale občas může nastat potřeba vybrat cestujícího, který se vzdá nároku na přepravu v daném letadle. Letečtí dopravci zprvu hledají dobrovolníky, pokud se žádní takoví nevyskytnou, musí cestujícího, který nebude přepraven, vybrat. Tito cestující mají v EU nárok na odškodné ve výši 250–600 EUR a je jim nabídnuta možnost letu následujícím dostupným spojem. Pokud se již ten den neuskuteční žádný let, je dopravce povinen zajistit nocleh a případnou přepravu do místa noclehu a zpět na letiště.

### ***Absence zavazadla (ztráta, odcizení, zadržení)***

Ne vždy jsou zavazadla přepravována společně s cestujícím, který zavazadlo vlastní. Absence může být způsobena naplněním kapacity zavazadlového prostoru letadla, nebo zvýšením vzletové hmotnosti letounu nad povolenou mez, chybou třídění (a tím možným odesláním zavazadla do jiné destinace) anebo prostou ztrátou či možným odcizením zavazadla. Zavazadlo nemusí být přepraveno včas do cílové destinace cestujícího z důvodu zadržení během bezpečnostní (celní) kontroly. Teoreticky může dojít i k záměně zavazadla při výdeji na karuselu (dopravník oválného tvaru). Zavazadlo, jehož majitel není na palubě letadla, přestože cestujícímu žádná skutečnost teoreticky nebrání jeho přítomnosti, nemůže být přepraveno. Jedná se o opatření vyplývající z teroristického útoku během letu číslo 103 společnosti Pan Am, při kterém došlo k výbuchu nálože v takto přepravovaném zavazadle. Při letech s více přestupy je také třeba zjistit, zda je zavazadlo odbaveno až do poslední destinace, nebo je třeba jej opět odbavit v místě přestupu.

## ***Poškození zavazadla, zničení zavazadla***

K poškození zavazadla může dojít z mnoha příčin. Může se jednat o otěr, pád z výšky apod. Možné je též zničení, hlavně v případě podezření přepravy výbušnin. Avšak během bezpečnostní kontroly zavazadel mohou být některá zavazadla vystavena namátkové kontrole pracovníků bezpečnosti, v rámci které se získávají vzorky ze zavazadel, oděvu, kůže apod., sloužící k detekci stop výbušnin a drog. Pracovníci TSA jsou však oprávněni zavazadlo v případě podezření otevřít i silou s možným následkem poškození zavazadla

### **4.1.2 Nákladní letecká přeprava**

V této podkapitole jsou naznačeny možné hrozby, které způsobí možná rizika letecké přepravy nákladu či zboží.

Obecnými riziky jsou vyloučení zboží z přepravy, jeho ztráta či poškození, zadržení zboží, ohrožení bezpečnosti cestujících a posádky, zdržení letu anebo neplánované přistání.

### ***Nebezpečný náklad a náklad podléhající rychlé zkáze***

Nebezpečným nákladem se rozumí ten, který může svými vlastnostmi při přepravě ohrozit bezpečnost, majetek, nebo životní prostředí. Klasifikuje se do 9 tříd, z toho každá má další podtřídy:



Obrázek 3: Třídy nebezpečného nákladu a jeho značení

Zdroj: <http://www.asp-cargo.com/wp-content/uploads/2016/10/valu.png>

Jednotlivé třídy: 1. Výbušniny, 2. Nehořlavý plyny, 3. Hořlavé tekutiny, 4. Hořlavé pevné látky, látky náchylné k samovznícení, látky nebezpečné za vlhka, 5. Oxidační látky, organické peroxidy, 6. Toxické a infekční látky, 7. Radioaktivní materiál, 8. Žíraviny, 9. Ostatní (lithiové baterie, magnetický materiál, suchý led apod.). Takto označený náklad vyžaduje speciální zacházení a obsluhu, která je náležitě k takovému zacházení zaškolená. Špatná manipulace s nebezpečným nákladem může ohrozit bezpečnost letu. Příkladem může být let společnosti ValuJet č. 592 z roku 1996, kdy kvůli nesprávné manipulaci s nebezpečným nákladem 2. třídy (vyvíječe kyslíku) a následné reakci s dalším nákladem došlo k požáru v nákladním prostoru letadla a tím k následné ztrátě 110 životů. [14]

Dalším typem nákladu, který mohou v přepravě podléhat riziku, je náklad podléhající rychlé zkáze, tedy například potraviny, různý biologický materiál určený pro zdravotnické účely či lidské ostatky. K dočasnému skladování zboží podléhajícího rychlé zkáze slouží například chladicí nebo mrazicí boxy.

### ***Přeprava zvířat a rostlin***

Další problémy může poskytovat přeprava zvířat a rostlin. Ty je nutno nevystavovat extrémním podmínkám a v případě zvířat se postarat o zajištění jejich základních životních potřeb, případně snížit co nejvíce stres způsobený dopravou. Některá zvířata lze podle přepravních podmínek dopravce přepravovat za určitých podmínek v kabině letadla – takovéto zásilky živých zvířat musí splňovat podmínky celkové velikosti přepravky, nesmí obtěžovat ostatní cestující hlukem ani zápachem a musí být pod neustálým dohledem cestujícího. Další podmínky jsou zmíněny v kapitole 3.1.1 týkající se přepravy zavazadel cestujících. Zvířata přijatá k přepravě, která nelze přepravovat v kabině pro cestující, musí být umístěna v klimatizovaném přetlakovaném zavazadlovém prostoru.

### ***Poškození nebo zničení zboží***

Zvlášť během procesu odbavení může dojít k mechanickému poškození zboží, a to v důsledku nesprávné manipulace s následky jako náraz nákladu, pád z výšky, otěr apod. Hrozba může vzniknout špatným balením materiálu, poškozením na dopravníkovém systému, při nakládce do letadel či při špatné fixaci nákladu uvnitř nákladového prostoru letadla.

## **5 Praktická ukázka využití metody**

### **5.1 Metoda Failure Mode and Effect Analysis**

Pro prvotní analýzu rizik letecké přepravy cestujících byla zvolena metoda FMEA zaměřená na identifikaci možných vad a jejich důsledků. Klade si základní otázky týkající se výskytu určité negativní události (hrozby) a snaží se určit její další dopady.

V současné době se využívají dvě varianty této metody – varianta pro určení vad výrobku a varianta hodnocení zabezpečení technického procesu.

Metoda je vhodná zejména pro určení hlavních rizik a jejich dopadů na analyzovaný proces. Vzhledem k její struktuře není vhodné uvažovat rizika příliš do detailu. Tato rizika mohou být analyzována dále, a to od nejzávažnějšího rizika po to nejméně závažné, s využitím jiné, podrobnější metody.

Tato metoda sestává z analyzování například pomocí brainstormingu, checklistu či bezpečnostního auditu. Výstupem jsou například pro přehlednost tabulky s výpisem rizik, příčin, jejich dopadů a možných preventivních opatření.

Ohodnocení rizik lze provést pomocí ohodnocení závažnosti dopadů a četnosti jejich příčin.

### **5.2 Vlastní analýza letecké přepravy cestujících**

#### **5.2.1 Definování procesu přepravy**

Nejdříve je třeba analyzovat zájmový proces a rozdělit jej na jednotlivé části. Letecký přepravní proces byl definován v předchozí kapitole, zde je jeho shrnutí a seřazení ve smyslu návaznosti jeho částí:

1. check – in cestujícího – check-in na letišti, check-in před vstupem na letiště,
2. odbavení zavazadla – odevzdání zapsaného zavazadla; doprava dopravníkovým systémem, třídění a skladování,

3. bezpečnostní, pasová a celní kontrola cestujícího,
4. bezpečnostní a celní kontrola odbaveného zavazadla,
5. přeprava a nástup cestujících do letadla – nástup přes nástupní most, přeprava pěšky nebo autobusem,
6. nakládka a vykládka zavazadel – přeprava zavazadel k letadlu a jejich uložení v letadle,
7. samotný let – různé fáze letu, nouzové situace,
8. vyzvednutí zavazadla, imigrační kontrola a celní kontrola při příletu.

### **5.2.2 Analýza jednotlivých rizik**

Další částí analýzy rizik je určení potenciálních rizik, jež mohou nastat v jednotlivých částech přepravního procesu. Na základě brainstormingu byla určena následující rizika:

#### ***Check – in cestujícího***

Absence cestujícího, pozdní příchod cestujícího, nesprávné doklady, nesprávné údaje na letence, technické problémy systému.

#### ***Odbavení zavazadla (včetně bezpečnostní kontroly zapsaného zavazadla)***

Chybné třídění, pozdní odbavení, nemožnost identifikovat (strojově přečíst) zavazadlový lístek, ztráta zavazadla, poškození zavazadla, zničení zavazadla, další technické problémy odbavovacího systému.

#### ***Bezpečnostní, pasová a celní kontrola cestujícího***

Zdržení cestujícího, zadržení cestujícího kvůli podezřelému chování, výskytu zakázaných a nebezpečných předmětů v zavazadlech nebo na těle, technické problémy systému.

### ***Bezpečnostní a celní kontrola (kabinového) zavazadla***

Zadržení zavazadla nebo předmětů v zavazadle, technické problémy systému.

### ***Doprava a nástup cestujících do letadla***

Úraz při nástupu do letadla, overbooking, ztráta orientace cestujícího na provozní ploše.

### ***Nakládka a vykládka zavazadel***

Poškození zavazadla, ztráta zavazadla, odcizení předmětů ze zavazadla či odcizení celého zavazadla, absence zavazadla z důvodu naplnění kapacity letadla.

### ***Samotný let***

Konflikt cestujících, panika na palubě, zhoršení zdravotního stavu osoby, terorismus a únos, neplánované přistání, letecká nehoda, zdržení letu.

### ***Vyzvednutí zavazadla, imigrační kontrola a celní kontrola při přiletu***

Deportace cestujícího, absence zavazadla, zadržení zavazadla, zapomenutí vyzvednutí zavazadla, záměna zavazadla, zabavení předmětů.

## **5.2.3 Analýza příčin jednotlivých rizik a možných dopadů**

Potenciální rizika uvedená v podkapitole 5.2.2 jsou zpracována do jednotlivých tabulek a rozdělena na jednotlivé procesy. Na základě brainstormingu jsou dále uvedeny obecné příčiny rizik v jednotlivých kategoriích a jejich dopady, spolu s možnými preventivními opatřeními.

**Tabulka 1: Check-in cestujícího**

<b>Riziko</b>	<b>Příčina</b>	<b>Dopady</b>	<b>Opatření</b>
Absence cestujícího	Různé důvody	Propadnutí rezervace letu  Příslušné poplatky	Rezervaci lze stornovat  či posunout před letem
Pozdní příchod cestujícího	Problémy v dopravě  Špatná orientace na letišti  Jiné důvody	Cestující nestihne navazující procesy	Včasné dostavení se cestujícího;  nejlépe 2 hodiny před odletem  Snadná orientace na letišti
Nesprávné doklady	Chybějící doklady totožnosti  Falešné doklady	Nejistá totožnost  Odepření přepravy  Možné zadržení osoby	Musí být prokázána identita  Informovanost cestujícího
Nesprávné údaje na letence	Přepsání se při rezervaci	Nejistá totožnost, poskytnutí špatných služeb  Příslušné poplatky	Úprava údajů před příjezdem  Úprava údajů na letišti
Technické problémy systému	Výpadek elektřiny  Výpadek software	Zpoždění check-in ústí ve zpoždění odletů, nebo jejich zrušení	Záložní zdroje energie  Schopný SW  Ochrana před kybernetickými útoky

**Tabulka 2: Odbavení zavazadla (včetně bezpečnostní kontroly zapsaného zavazadla)**

<b>Riziko</b>	<b>Příčina</b>	<b>Dopady</b>	<b>Opatření</b>
Chybné třídění	Chyba pracovníků třídění  Chyba systému třídění	Ztracení zavazadla	Systém sledování zavazadel  Kvalitní práce personálu
Nemožnost přečíst zavazadlový lístek	Chybějící lístek  Poškozený lístek	Zavazadlo se musí znovu identifikovat a přepravit individuálně	Identifikace štítkem  Nalepení štítku na zavazadle na více místech
Pozdní odbavení	Předchozí zdržení  Předchozí aktivity cestujícího	Zavazadlo nestihne navazující procesy  Zavazadlo je posláno jiným letem	Včasné dostavení se  Výběr spojů s dostatečným časem na přestup  Zajištění dostatečné informovanosti cestujících
Ztráta zavazadla	Chyba zaměstnanců  Chyba přehledového systému	Ztráta zavazadla  Reklamace zavazadla  Kompenzace od dopravce	Systém sledování zavazadel  Kvalitní práce personálu



<b>Riziko</b>	<b>Příčina</b>	<b>Dopady</b>	<b>Opatření</b>
Poškození zavazadla	<p>Poškození v dopravníkovém systému (pád, otěr apod.)</p> <p>Poškození způsobené namátkovou kontrolou pracovníků bezpečnosti, nebo v případě podezření</p>	<p>Poškození zavazadla</p> <p>Reklamáce zavazadla</p> <p>Peněžní kompenzace od dopravce</p>	<p>System sledování zavazadel</p> <p>TSA zámek</p> <p>Přehlednější balení</p> <p>usnadňující rentgenovou kontrolu</p> <p>Zajištění dostatečné informovanosti cestujících</p>
Zničení zavazadla	Podezření z přepravy výbušného zařízení	<p>Zničení zavazadla</p> <p>Zákrok policie</p> <p>Zadržení cestujícího</p>	<p>Dodržení zákonů a pravidel</p> <p>Přehlednější balení</p> <p>usnadňující rentgenovou kontrolu</p>
Technické problémy systému	Výpadek dopravníkového systému	Zdržení odbavení a následné zpoždění odletů, či jejich zrušení	<p>Záložní zdroj energie</p> <p>Dostatečná údržba</p>

**Tabulka 3: Bezpečnostní, pasová a celní kontrola cestujícího**

<b>Riziko</b>	<b>Příčina</b>	<b>Dopady</b>	<b>Opatření</b>
Zdržení cestujícího	<p>Zdržení při čekání ve frontách</p> <p>Potřeba podrobnější kontroly, či nemožnost identifikace</p> <p>Předchozí zdržení</p>	<p>Cestující nestihne navazující procesy</p> <p>Vyloučení z přepravy</p>	<p>Včasné dostavení se</p> <p>Správnost dokladů, dodržování zákonů a pravidel</p> <p>Výběr spojů s dostatečným časem na přestup</p> <p>Informovanost cestujících</p>
Zadržení cestujícího z důvodu podezřelého chování	<p>Protiprávní úmysly</p> <p>Nervozita</p> <p>Nedbalost (opuštění zavazadla apod.)</p>	<p>Cestující nestihne navazující procesy</p> <p>Vyloučení cestujícího z přepravy</p> <p>Zničení zavazadla</p>	<p>Patřičné chování</p> <p>Zajištění dostatečné informovanosti cestujících</p>
Zadržení z důvodu výskytu zakázaných a nebezpečných předmětů	<p>Nevědomost</p> <p>Úmyslná přeprava</p>	<p>Vyloučení předmětu z přepravy</p> <p>Vyloučení cestujícího z přepravy</p>	<p>Dodržení zákonů a pravidel</p> <p>Informovanost cestujících</p>

<b>Riziko</b>	<b>Příčina</b>	<b>Dopady</b>	<b>Opatření</b>
Technické problémy systému	Celkový výpadek proudu  Výpadek jednotlivých systémů	Zdržení procesu a následné zpoždění odletů, či jejich zrušení	Záložní zdroje energie  Dostatečná údržba

**Tabulka 4: Bezpečnostní a celní kontrola (kabinového) zavazadla**

<b>Riziko</b>	<b>Příčina</b>	<b>Dopady</b>	<b>Opatření</b>
Zadržení zavazadla nebo předmětů	Přítomnost zakázaných a nebezpečných předmětů	Vyloučení zavazadla nebo předmětu z přepravy	Dodržení zákonů a pravidel  Informovanost cestujících
Technické problémy systému	Celkový výpadek proudu  Výpadek jednotlivých procesů	Zdržení procesu a následné zpoždění odletů, či jejich zrušení	Záložní zdroje energie

**Tabulka 5: Přeprava a nástup cestujících do letadla**

<b>Riziko</b>	<b>Příčina</b>	<b>Dopady</b>	<b>Opatření</b>
Úraz	Pád během nástupu do letadla  Provoz odbavovacích vozidel  Jiné příčiny	Zranění osoby a s tím spojené komplikace	Dodržování pravidel a zákonů  Opatrnost  Informovanost cestujících

Riziko	Příčina	Dopady	Opatření
Overbooking	Více rezervací, než je daná kapacita letadla	Vyloučení z přepravy daného letu	Opakovaný prodej menšího počtu sedadel

**Tabulka 6: Nakládka a vykládka zavazadel**

Riziko	Příčina	Dopady	Opatření
Poškození zavazadla	Chybná manipulace pracovníků  Chybná manipulace robotů  Havárie	Reklamace zavazadla  Kompenzace ze strany dopravce	Kvalitní práce personálu  Zabezpečený proces
Ztráta zavazadla či předmětů	Ztráta zavazadla  Možné odcizení	Absence zavazadla nebo předmětů  Reklamace zavazadla	Systém sledování zavazadel  Zabezpečení zavazadel
Absence zavazadla z důvodu naplnění kapacity	Naplnění kapacity nákladového prostoru  Dosažení maximální hmotnosti	Vyloučení zavazadel z přepravy a přeprava jiným spojem  Cestující musí počkat na své zavazadla	Omezení vloženého zboží (tedy jiného než zavazadla cestujících)

**Tabulka 7: Samotný let**

<b>Riziko</b>	<b>Příčina</b>	<b>Dopady</b>	<b>Opatření</b>
Konflikt cestujících	<p>Hádky mezi cestujícími o osobní prostor, kvůli hluku, zápachu, jiné důvody</p> <p>Napadení posádky (kvůli nevyhovujícím službám apod.)</p> <p>Alkohol a jiné látky ovlivňující chování</p>	<p>Přímé dopady konfliktu (například při fyzickém napadení)</p> <p>Nouzové přistání</p> <p>Přistání na jiném letišti</p> <p>Zákrok posádky, policie</p>	<p>Dodržování pravidel</p> <p>Patřičné chování</p> <p>Zákrok posádky (omezená predikce – vyloučení z přepravy)</p>
Vyvolání paniky	<p>Šíření poplašných zpráv (podezření vůči cestujícímu, technickému stavu letadla apod.)</p> <p>Nevhodné debaty mezi cestujícími (o terorismu apod.)</p> <p>Špatná informovanost cestujících</p> <p>Nouzová situace</p>	<p>Nouzové přistání</p> <p>Přistání na jiném letišti</p> <p>Zákrok posádky, policie</p>	<p>Patřičné chování</p> <p>Informovanost cestujících</p> <p>Dodržování pravidel a zákonů</p> <p>Zákrok posádky</p>
Terorismus a únos	<p>Osobní motivy (např. výkupné, emigrace)</p> <p>Ideologie (náboženství, extremismus apod.)</p>	<p>Zranění nebo úmrtí osob</p> <p>Materiální škody</p> <p>Únos letadla</p>	<p>Bezpečnostní opatření zmíněná v práci</p>

<b>Riziko</b>	<b>Příčina</b>	<b>Dopady</b>	<b>Opatření</b>
Zhoršení zdravotního stavu osoby	Náhlé zhoršení stavu  Rodící matka	Nouzové přistání  Přistání na jiném letišti  Zranění osob, úmrtí  Zákrok posádky	Posouzení zdravotního stavu před letem  Odpovídající léky a zařízení
Neplánované přistání (přistání na záložním letišti)	Uzavření letiště (meteorologické podmínky, provozní podmínky, nehoda, terorismus)  Provozní důvody (technická závada, nedostatek paliva apod.)  Jiné neočekávané důvody	Přistání na jiném letišti  Zmeškání navazujícího spoje	Těžko predikovat  Kvalitní předletová příprava
Letecká nehoda	Selhání techniky  Selhání lidského činitele  Jiné důvody zmíněné v práci	Zranění osob anebo jejich úmrtí  Materiální škody  Zákrok IZS	Dodržování zákonů a postupů  Řádná údržba letadel a řádný výcvik posádek
Zdržení letu	Nepříznivé počasí  Provozní události  Jiné důvody	Zmeškání navazujícího letu  Narušení plánů cestujících	Těžko predikovat  Efektivnější plánování letů

**Tabulka 8: Vyzvednutí zavazadla, imigrační kontrola a celní kontrola při příletu**

<b>Riziko</b>	<b>Příčina</b>	<b>Dopady</b>	<b>Opatření</b>
Deportace cestujícího	Osoba má zakázán vstup na území daného státu  Podezřelé skutečnosti na základě imigrační kontroly	Vyloučení z přepravy  Nutnost přepravy zpět  Nutný doprovod při přepravě	Dodržování zákonů a pravidel  Lepší komunikace cestujícího
Absence zavazadla	Ztráta zavazadla kdekoliv v systému  Zavazadlo nebylo naloženo z důvodu překročení kapacity  Záměna zavazadla jiným cestujícím na karuselu  Odcizení zavazadla	Proces reklamace zavazadla  Hledání v systému WorldTracer	Systém sledování zavazadel
Zabavení předmětů	Zakázané předměty  Neproclené předměty	Zdržení cestujícího  Nutnost zaplatit poplatek	Dodržení zákonů a pravidel  Zajištění dostatečné informovanosti cestujících  Proclení předmětů

#### 5.2.4 Kategorizace rizik

K ohodnocení rizik v rámci analýzy rizik je třeba provést nejdříve kategorizaci rizik podle závažnosti jejich následků. Rizika budou kategorizována s ohledem na přepravované subjekty podle následujících podmínek:

**Katastrofická rizika** – smrt osob v důsledku nehody nebo zranění ohrožující život cestujícího, značné materiální škody – včetně rozsáhlého ohrožení životního prostředí, nebo například městské zástavby, narušení systému bezpečnosti, nebo rozsáhlé omezení provozu z hlediska rušení letů apod.

**Kritická rizika** – zranění různého charakteru vyjma těch, která jsou uvedena u katastrofických rizik, zničení majetku (zavazadla, zboží apod.), odepření přepravy, zpoždění a přistání na jiném letišti neumožňující přestup na navazující let apod. Obecně se jedná o záležitosti, které nelze jinak vyřešit.

**Okrajová rizika** – poškození zboží, nebo zavazadla, nutnost platit jakýkoliv poplatek v průběhu přepravy při nesplnění přepravních podmínek dopravce ze strany cestujícího, zpoždění bez větších následků atp.

**Zanedbatelná** – tato rizika nemají velký vliv na další procesy (není třeba je zkoumat dále)

Následuje samotné rozdělení rizik do určených kategorií s následným analyzováním dalších rizik a dopadů s nimi spojených:

##### **Katastrofické dopady:**

Letecké nehody – existuje zde možnost úrazu anebo dokonce i smrti osob. Také může dojít k poškození nebo zničení zavazadel a nákladu. K nehodě dochází většinou kombinací více nepříznivých událostí. Více je o těchto příčinách pojednáno v kapitole 3.2 Identifikace obecných rizik v letecké dopravě. Kromě přímých následků nehody je častým problémem zranění cestujícího způsobené během evakuace letounu – například pádem na nouzovém skluzu. Mohou však nastat také problémy se záchrannými vestami, zejména pokud si je



cestující naplní vzduchem ještě v kabině letadla (voda dostávající se do letadla brání opuštění letadla). Pro zajištění bezpečnosti evakuace existuje mnoho psaných i nepsaných pravidel. Zmínit lze třeba osazení sedadel v blízkosti nouzového východu zdatnějšími osobami (kvůli náročnějšímu otevření nouzového východu), ztlumení světel při přistání během noci (snaha přizpůsobit oči venkovním podmínkám) apod. Hlavním úkolem palubního průvodčího není obsluha cestujících, ale zajištění bezpečnosti a pořádku na palubě. Proto palubní průvodčí musí zvládat veškeré nouzové postupy a jsou také často přezkoušeni. V letadle se také nachází různá nouzová vybavení – od seker, megafonů, svítilen až po záchranné čluny (například z nouzových skluzů) umožňující evakuaci letadla a následné přežití.

Náhlá změna zdravotního stavu osoby – včetně například rodičí matky – ústí v nouzové přistání. Navzdory rychlému jednání a rychlé první pomoci však může nemocný cestující zemřít. Letadla jsou vybavena odpovídajícím vybavením pro první pomoc a posádka je k první pomoci také trénována. Letadla s určitou kapacitou cestujících mají však také pokročilejší vybavení, jelikož se počítá s výskytem kvalifikovanějšího cestujícího.

Zárok proti letounu – zakročení stíhacím letadlem anebo pozemními prostředky protivzdušné obrany (PVO). K zároku stíhacím letadlem dochází běžně na základě ztráty komunikace s místním řízením letového provozu či jiného podobného problému. Letadlo je po identifikaci a navázání jakéhokoliv druhu komunikace eskortováno, případně donuceno přistát. V určitých závažnějších případech (např. únos letadla s možností zneužití k teroristickému útoku) však může být přikázáno civilní letadlo sestřelit. V minulosti již k těmto situacím také došlo. Výjimkou také není sestřelení civilního letounu prostředky PVO suverénního státu anebo pomocí přenosných protiletadlových kompletů (například v rukou teroristů). V tomto případě dochází bohužel ve většině případů k úmrtí většiny osob na palubě.

Teroristický útok (únos) – teroristické útoky mohou mít podobu od ohrožení jednotlivých osob nebezpečným předmětem, až po například rozsáhlé organizované útoky v prostorách letiště. Existuje mnoho možných motivů k těmto útokům – ať již ideologie či náboženství, extremismus, tak i osobní motivy. Může také dojít k únosu letounu – ať již pro získání výkupného nebo emigrace apod. Celé komerční letectví je zejména po útocích z 11. září 2001 v USA uzpůsobeno zamezit jakékoliv nebezpečné situaci plynoucí

z protiprávního činu. Této obsáhlé kapitole se věnuje tzv. Security. Jednotlivá opatření proti protiprávním činům jsou proto popsána napříč celou bakalářskou prací. Palubní personál je cvičen k tomu, aby možná rizika hrozící od jednotlivých cestujících předem odhadnul již během uvítání cestujících při nástupu do letounu. Na některých letech mohou být přítomny osoby zajišťující bezpečnost letu, známé jako Sky Marshals, jež mohou mít na palubě i zbraně. Jejich přítomnost při letech na území EU není tak častá, ale na letech například v Izraeli nebo Pákistánu se mohou vyskytovat téměř vždy. [5] Piloti také kontrolují vstup osob do kokpitu na základě zabezpečených dveří, jež mohou otevřít zevnitř kokpitu anebo na určité heslo.

Pokud dojde k útoku pomocí výbušniny, během letu ve velkých výškách, existuje velké riziko úmrtí všech cestujících a posádky z důvodu kolapsu konstrukce letadla vzniklého dekompresí. K zamezení těchto útoků slouží bezpečnostní kontroly. V případě zamezení útoků v budovách letiště slouží například bezpečnostní kamery s možností rozpoznání obličejů, ale hlavně ozbrojená ostraha a kontrola.

Rozsáhlé výpadky různých systémů: výpadky zdrojů elektrické energie (zasahuje odbavovací systémy, bezpečnostní prvky letiště apod.), výpadky databáze anebo SW dopravce, či samotného letiště (zejména systému pro odbavení a identifikaci cestujících). K výpangkům může teoreticky dojít také kvůli kybernetickému útoku. Tyto události mohou ústít v rozsáhlé rušení letů, v lepším případě pouze k jejich zpoždění.

Stávky zaměstnanců: mohou svým charakterem také omezit leteckou dopravu ve smyslu rozsáhlého omezení letů. Ke stávkám může dojít jak mezi zaměstnanci leteckých dopravců, tak i pozemního provozu (technický handling, zaměstnanci letiště – bezpečnostní kontroly apod.), ale dokonce i mezi zaměstnanci řízení letového provozu.

### **Kritické dopady:**

Odepření přepravy – odepření může nastat z různých důvodů. Doklady cestujících nemusí být platné, mohu chybět, anebo být falešné. Důležitá jsou víza, cestovní pas, či případně jen občanský průkaz (pro Schengenský prostor). Na letence se může také objevit chyba – různé překlepy lze však opravit během fáze check – in za určitý poplatek. Pokud se cestující nedostaví vůbec a let předtím do určité doby nestornuje nebo neposune jeho

odlet, jeho rezervace propadá. U některých dopravců má však možnost letět jiným spojem daného dopravce za příslušný poplatek. Cestující může být také zadržen, a to na základě podezřelého chování, nebo podezřelých skutečností (falešné doklady) kdy je následně podroben výslechu. Týká se to také případu přepravy nebezpečných předmětů. Cestujícímu může být odepřena přeprava v kterékoliv části přepravního procesu před samotnou přepravou – check – in, bezpečnostní a pasová kontrola, ale i během samotného nástupu (overbooking).

Úrazy – na mysli jsou jakékoliv úrazy během přepravy. Mohou nastat z banálních příčin již na letišti, nebo během nástupu a výstupu do/z letadla. Nejčastějšími typy úrazů jsou však úrazy způsobené poryvy (turbulencí) během letu. Turbulence jsou vertikální pohyby větru, které mohou mít podobu od jemného třesu letadla až po různé propady trvající například i více než sekundu. Proto je nutné, stejně jako u nouzového přistání, při očekávání turbulencí být na požádání připraven zapnout bezpečnostní pás a snažit se zabezpečit věci, které by se jinak mohly volně pohybovat po kabině a tím způsobit zranění. Totéž platí pro palubní personál, který má své pokyny ohledně palubních vozíků apod.

Absence zavazadla, ztráta a odcizení zavazadla, zničení zavazadla – jak již bylo zmíněno výše, může k této situaci dojít z různých příčin a v kterékoliv části procesu. Cestující své zavazadlo může kdykoliv zapomenout, například při vyzvednutí na karuselu. Důležité je při přepravě s přestupem také dopředu zjistit, zda je zavazadlo odbaveno až do konce své cesty – a není nutnost jej odbavit opět znovu v místě přestupu. Zavazadlo se může v systému také ztratit – zejména pokud je tříděno ručně. Může tak být odesláno do jiné destinace. V tom případě má cestující možnost využít proces reklamace zavazadel, kde po zadání údajů o hledaném zavazadlu pracovníci handlingu dané zavazadlo porovnávají v databázi nalezených zavazadel přes systém WorldTracer. Existuje také možnost, že zavazadlo ztraceno není, ale s cestujícím přesto neletí – z důvodu nedostatečné kapacity nákladového prostoru, nebo překročení celkové hmotnosti letounu. Zavazadlo je pak přepraveno dalším dostupným spojem. Cestující do té doby, pokud to situace vyžaduje, od společnosti dostane určitý balíček s denními potřebami. Zavazadlo, které je odbaveno, ale cestující se k letadlu nedostaví, nemůže být z bezpečnostních důvodů přepraveno. I dnes nelze vyloučit krádež zavazadla – k tomu může teoreticky dojít i během procesu po odevzdání zavazadla. Pokud existuje vážné podezření, může být zavazadlo z bezpečnostních důvodů dokonce i zničeno – a to jak během bezpečnostní kontroly, tak i v případě vzdání se od zavazadla na veřejném místě.

Přistání na jiném letišti (záložním letišti) – dochází k němu z důvodu uzavření cílového letiště (z meteorologických podmínek, výpadku systémů, nehody, či teroristického útoku apod.) anebo jiných provozních důvodů – například technická závada, nedostatek paliva apod. Kromě narušení plánů cestujících, může také dojít k neplánovanému ubytování cestujících v místě záložního letiště, nebo zajištění náhradní pozemní přepravy. Vzniklé náklady jsou placeny dopravcem. V případě cestujících, kteří mají přestoupit v místě původního letiště, zpravidla znamená, že cestující nestihne navazující let.

Konflikt cestujících, vyvolání paniky – kromě přímých následků tohoto konfliktu ústí tato situace v nouzové přistání, kde hrozí většinou jen úraz spojený například s panikou, nesprávným opuštěním letounu pomocí skluzů s následným zraněním apod. Přímým následkům se lze vyhnout jen dodržováním pravidel cestujícími, lidskou slušností a domluvou. Palubní personál je cvičen k tomu, aby možná rizika hrozící od jednotlivých cestujících předem odhadnul již během uvítání cestujících při nástupu do letounu. Na některých letech mohou být přítomny osoby zajišťující bezpečnost letu, známé jako Sky Marshals, jež mohou mít na palubě i zbraně. Jejich přítomnost při letech na území EU není tak častá, ale na letech například v Izraeli nebo Pákistánu se mohou vyskytovat téměř vždy. [5]

### **Okrajové dopady:**

Poškození zavazadla, vykradení zavazadla – I dnes nelze vyloučit krádež zavazadla, nebo vykradení jeho části – k tomu může teoreticky dojít i během procesu po odevzdání zavazadla. Dále může dojít k poškození zavazadla, a to například pádem, otěrem apod., s poškozením vnějšku zavazadla, ale i předmětů uvnitř. Poškozeny mohou být zejména těžší zavazadla, kdy se například při manipulaci utrhne rukojeť apod. Cestující opět využije proces reklamace zavazadla a od společnosti dostane určitou peněžní kompenzaci. K poškození zavazadla může dojít také při bezpečnostní kontrole, pokud existuje podezření na přepravování nebezpečných předmětů. Pracovníci bezpečnostní kontroly jej totiž mohou otevřít násilím, možná je však i namátková kontrola. Takovéto zavazadlo je před kontrolou vyfoceno a po kontrole obaleno speciální páskou dokazující proběhlou kontrolu. Cestující se může poškození zavazadla nebo jeho zámku vyhnout koupí tzv. TSA zámku, kdy

pracovníci bezpečnostní kontroly mají jako jediní speciální klíč, kterým zámek bez problémů odemknou a i zamknou.

Nesprávné údaje na letence – lze za příslušné poplatky upravit jak před samotným příjezdem na letiště, tak i na přepážce check-in.

Zadržení zavazadla či předmětů – další možností je zadržení zavazadla nebo přepravovaných předmětů, a to jak z důvodu jejich zákazu, nebo nebezpečnosti, které musí být vyloučeny z přepravy, tak i předměty, které nebyly procleny, i když se jejich deklarování vyžaduje. V případě neproclených předmětů hrozí vyměření příslušné pokuty.

### 5.2.5 Určení četnosti

Pro další proces zhodnocení jednotlivých rizik je třeba určit četnost jejich příčin. Četností je myšlen počet příčinných událostí během celkové doby provozu. Četnosti mohou být vyjádřeny buď absolutně, relativně, nebo jen zařazením do určité kategorie.

Četnost lze obecně určit na základě odpovídajících údajů. Ne vždy však mohou být tyto údaje dostupné, mohou být také neúplné anebo zavádějící. Pro relevantní údaje je třeba vytvořit účinný systém sledování a zaznamenávání těchto událostí, a to po určitou delší dobu.

Tato práce pracuje ve většině případů s daty, které nejsou numerické, proto také kvantitativní určení četnosti není možné. Pro určení kategorií četnosti kvantitativního nebo semi-kvantitativního hodnocení je nutné specifikovat data, ze kterých se četnost určuje. Jedná se zejména o sledované období – například numerická četnost v určitém intervalu během dne, měsíce, nebo například roku, nebo i déle. Dále je také důležité, z jakého pohledu se četnost určuje – zda se jedná o obecnou četnost výskytu celkově v letecké dopravě, nebo pouze na určitém letišti, či z pohledu obyčejného cestujícího. Z pohledu obyčejného cestujícího, nebo skupiny cestujících, je také možné dále rozlišit, zda cestující využívá spíše nízkonákladové dopravce, či využívá prvních tříd klasických dopravců. Tyto dva příklady mohou mít sklony k různému chování a tím i jiné četnosti rizika. Důležité je si také uvědomit, že specifika letecké dopravy se mění s jednotlivými oblastmi a jejich různými podmínkami. Proto třeba nelze klást na stejnou úroveň bezpečnost letectví v Africe a v EU a je tedy dobré definovat i prostor, ze kterého jsou data uvažována.

Pro určení četnosti rizik jsem zvolil data v obecném leteckém provozu, a to spíše v podmínkách EU. Na základě dostupných dat lze tedy rozdělit jednotlivá rizika do předem zvolených kvalitativních kategorií podle četnosti jejich příčin následovně:

- častá rizika,
- občasná rizika,
- ojedinělá (mizivá) rizika.

### **Častá rizika:**

Vyloučení předmětů z přepravy (kvůli bezpečnostní prohlídce)

Zadržení předmětů (z celních důvodů)

Poškození zavazadel, ztráta zavazadel, jejich absence z důvodů naplnění kapacity letadla (obecně díky velkému toku velkého počtu zavazadel)

Zdržení letadel na trati (bez dalšího většího ovlivnění)

Zdržení cestujících s nemožností návaznosti spojů (z různých důvodů)

Zadržení cestujícího kvůli identitě, nebo na základě bezpečnostní prohlídky

Deportace cestujícího z důvodu nepovolení vstupu na území státu

Nedostavení se cestujícího k přepravě

### **Občasná rizika:**

Nouzová přistání (z technických, nebo provozních důvodů)

Overbooking

Krádež nebo vykradení zavazadla

Nouzová přistání z důvodů konfliktu cestujících, ze zdravotních důvodů

Stávky zaměstnanců (vzhledem k delšímu trvání)

### **Ojedinělá (mizivá) rizika**

Zárok proti letounům – doprovod letounu

Zničení zavazadla z důvodu podezření

Výpadky systémů (SW, databáze), výpadky proudu na letišti

Nouzová přistání z důvodu paniky cestujících

Úrazy z důvodů těžkých turbulencí nebo evakuace

Letecké nehody (dochází k nim buď k úmrtím, nebo k vážnému poškození letadla)

Teroristické útoky

Zákrok proti letadlu – sestřelení

Ztráta orientace na provozní ploše

Využitím jednoduché matice rizik lze rozhodnout celková rizika:

<b>Závažnost dopadů</b>	<b>Okrajové dopady</b>	<b>Kritické dopady</b>	<b>Katastrofické dopady</b>
<b>Četnost příčin</b>			
<b>Častá rizika</b>	Střední	Vysoká	Velmi vysoká
<b>Občasná rizika</b>	Nízká	Střední	Vysoká
<b>Ojedinelá</b>	Zanedbatelná	Nízká	Střední

Tabulka 9: Matice rizik

Na základě výsledků matice tedy můžeme jednoduše určit jednotlivá celková rizika v leteckém přepravním procesu:

Velmi vysoká rizika: žádná – není třeba akutních opatření na zvýšení bezpečnosti

Vysoká rizika: Vyloučení předmětů z přepravy, zdržení cestujících s nemožností návaznosti spojů, zadržení cestujícího kvůli identitě, nebo na základě bezpečnostní prohlídky, deportace cestujícího z důvodu nepovolení vstupu na území státu, nedostavení se cestujícího k přepravě, ztráta zavazadla, absence z důvodu naplnění kapacity letadla, stávky zaměstnanců,

Střední rizika: Poškození zavazadla, nouzová přistání ze zdravotních, technických a provozních důvodů, nebo důvodu konfliktu cestujících, overbooking, krádež zavazadla, zákrok proti letadlu (stíhací doprovod), zničení zavazadla, výpadky systémů (SW, databáze, zdroj el. energie), letecké nehody, teroristické útoky a únosy

Nízká rizika: nouzová přistání z důvodu paniky cestujících, úrazy z důvodů těžkých turbulencí nebo evakuace

Zanedbatelná rizika: ztráta orientace na provozní ploše

## **6 Závěry**

### **6.1.1 Zhodnocení metody**

Metoda FMEA je již ze své podstaty a využití vhodná pro identifikaci závažných obecných rizik v procesech a je tedy vhodná i pro podmínky letecké přepravy. Nehodí se však k podrobné analýze komplikovanějších rizik s větším počtem dopadů a příčin. Tato rizika musí být rozebrána a analyzována do hloubky odděleně. Také není příliš vhodná k přesnějšímu určení rizika kvantitativním ohodnocením.

Metodou FMEA byla v této práci provedena analýza příčin a dopadů obecných rizik leteckého přepravního procesu přepravy cestujících. V rámci této metody byla také určena určitá bezpečnostní (preventivní opatření) a také provedeno jednoduché kvalitativní ohodnocení rizik.

### **6.1.2 Závěr práce**

Tato práce měla za cíl ověřit vhodnost známých a rozšířených metod analýzy rizik k jejich použití pro analýzu rizik leteckého přepravního procesu. Zároveň dalším cílem práce byl výběr jedné z těchto metod, které se ukázaly jako vhodné, k provedení samotné analýzy. Na základě svých vlastností byla zvolena metoda FMEA. Provedením analýzy se potvrdilo praktické využití a funkčnost této metody, i přes určité nedostatky, tedy nemožnost analyzovat celý složitý proces do hloubky a omezení ohodnocení rizik pouze na kvalitativní hodnocení četností příčin i závažnosti dopadů. Avšak pro provedení kvalitní analýzy rizik není vhodné, stejně jako pro ostatní zde zmíněné metody, provést celou analýzu pouze s využitím jedné metody – na tuto metodu lze navázat metodou jinou, podrobnější, která se může zabývat jednotlivými zájmovými riziky. Tato metoda může být například v podobě grafického logického stromu – metoda Event Tree Analysis (ETA) Fault Tree Analysis (FTA), či jejich kombinace Causes and Consequences Analysis (CCA), známá jako metoda příčin a následků. Dále lze metodu FMEA doplnit různými metodami pro kvantitativní hodnocení rizik.



## Seznam použité literatury

### Tištěné zdroje

- [1] PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Analýza a řízení rizik*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04841-2.
- [2] PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Metody, nástroje a techniky pro rizikové inženýrství*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04842-9.
- [3] ŠENOVSKÝ, Michail, Milan ORAVEC a Pavel ŠENOVSKÝ. *Teorie krizového managementu*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2012. ISBN 978-80-7385-108-8.
- [4] ČASTORÁL, Zdeněk. *Management rizik v současných podmínkách*. Vydání I. Praha: Univerzita Jana Amose Komenského, 2017, 268 s. ISBN 978-80-7452-132-4.
- [5] BÍNA, Ladislav. *Provozování letecké dopravy a logistika*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2014. ISBN 978-80-7402-855-7.
- [6] BÍNA, Ladislav a Zdeněk ŽIHLA. *Bezpečnost v obchodní letecké dopravě*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2011. ISBN 978-80-7204-707-9.

### Elektronické zdroje

- [7] BERNATÍK, Aleš. *Analýza nebezpečí a rizik*. [online]. Dostupné z: [https://www.fbi.vsb.cz/export/sites/fbi/U3V/cs/materialy/U3V\\_AnalyzaRizik.pdf](https://www.fbi.vsb.cz/export/sites/fbi/U3V/cs/materialy/U3V_AnalyzaRizik.pdf).
- [8] SIKOROVÁ, Kateřina a Aleš BERNATÍK. *Analýza a hodnocení rizik při dopravě nebezpečných látek [CD-ROM]*. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, 2014. ISBN 978-80-248-3511-2.
- [9] NEHASIL, Karel. *Proces odbavení zavazadel na LKPR*. Praha, 2015. Bakalářská práce. České vysoké učení technické. Fakulta dopravní. [online]. Dostupné z: [https://dspace.cvut.cz/bitstream/handle/10467/63939/F6-BP-2015-Nehasil-Karel-proces\\_odbaveni\\_zavazadel\\_LKPR.pdf?sequence=-1&isAllowed=y](https://dspace.cvut.cz/bitstream/handle/10467/63939/F6-BP-2015-Nehasil-Karel-proces_odbaveni_zavazadel_LKPR.pdf?sequence=-1&isAllowed=y).

- [10] E-Gate na Letišti Václava Havla Praha. TTG – vše o cestovním ruchu. *TTG – vše o cestovním ruchu* [online]. [cit. 7.5.2018]. Dostupné z: <http://www.ttg.cz/e-gate-na-letisti-vaclava-havla-praha/>
- [11] *Letiště Praha*. [online]. Dostupné z: <https://www.prg.aero/#/>
- [12] Imigrační kontroly už v Praze. Ruzyně chce být vstupní branou do USA. *Ekonomika.idnes.cz*. [online]. [cit. 7.5.2018]. Dostupné z: [https://ekonomika.idnes.cz/letiste-praha-usa-odbaveni-letectvi-preclearance-imigracni-kontrola-1ir-/eko-doprava.aspx?c=A180327\\_134747\\_eko-doprava\\_cfr](https://ekonomika.idnes.cz/letiste-praha-usa-odbaveni-letectvi-preclearance-imigracni-kontrola-1ir-/eko-doprava.aspx?c=A180327_134747_eko-doprava_cfr)
- [13] Celnisprava.cz. *Tabák a tabákové výrobky*. [online.] [cit. 7.5.2018] Dostupné z: <https://www.celnisprava.cz/cz/celni-urad-praha-ruzyne/fyzicke-osoby/letecka-doprava/prilet/z-eu/Stranky/tabak-a-tabakove-vyrobky.aspx>
- [14] ValuJet Flight 592 - Wikipedia. The Free Encyclopedia. [online]. [cit. 7.5.2018]. Dostupné z: [https://en.wikipedia.org/wiki/ValuJet\\_Flight\\_592](https://en.wikipedia.org/wiki/ValuJet_Flight_592).

## **Poděkování**

Mé poděkování patří zejména panu doc. Ing. Dušanu Teichmannovi, Ph. D., za jeho cenné připomínky, odborné vedení a velké množství trpělivosti a ochoty. Poděkovat chci také panu Ing. Janu Jurečkovi vedoucímu Útvaru handlingu letiště Leoše Janáčka Ostrava za jeho připomínky z praxe. Ale také všem, kteří mě při psaní této práce jakkoliv podporovali.